The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.229
1878

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj229stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Johann Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Augsburg in Hannover.

Fünfte Reihe. Neunundzwanzigster Band.

Jahrgang 1878.

Mit 75 in den Text gedruckten und 44 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's
Polytechnisches Journal.

DEPARTEM
BIBLIOTH

Herausgegeben

von

Johann Zeman in Augsburg und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Zweihundertneunundzwanzigster Band.

Jahrgang 1878.

Mit 75 in den Text gedruckten und 44 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Inhalt des zweihundertneunundzwanzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von *Friedrich Kick* * 1

Einleitung 1. *Frankreich:* Typographische Maschinen und Nebenerfordernisse: *Vautier's* Buntdruck-Schnellpresse 2. *Hutinet's* Tiegel-Schnellpresse 2. *Bodel's* Numerirmaschine 3. Textilindustrie: *Vimont's* Streichgarn-Spinnmaschine und Feinspinnmaschine für schwachgedrehtes Baumwollgarn 3. *Maigron's* Spinnmaschine für Seilerei * 4. *Broux's* Jacquardstuhl 6. *Verdol's* Jacquardmaschine mit endlosem Papier statt Karten 6. *Gadel's* Trittmaschine 7. *Razes'* Maschine für Schnüre zu Uhrkettchen * 7. *Beau's* Webstuhl für Säcke ohne Nath * 8. *Delpeuch's* Webevorrichtung für Schuhe * 8. *Chaufourier's* Egrenirmaschine 9. Hackerbewegung an *Mercier's* Doppelkarde * 9. *Imbs'* Baumwoll-Kämmmaschine 10. *Masurel's* Flachshechel- und Anlegemaschine * 11. *S. Walker's* Schnurmaschine * 11. *Heraud's* Seillitzen-Spinnmaschine * 12. *Nos d'Argence* und *Chendelier's* Veloutirmaschine * 13. *Desplas'* Walkmaschine 13. Stoffe mit Velour aus Federn 14.

Ueber die Reconstruction und Anwendung des Oldham-Rades; von *A. Jarolimek* in Hainburg a. d. Donau * 15

G. Hose's verticale Partialturbine mit innerer Beaufschlagung * . . 23

A. Bachmann's Cylinder-Sicherheitsventil mit Ablafshahn * . . . 24

Weinlig's Drehklappen zum Absperren des Zuges beim Oeffnen der Dampfkessel-Feuerthüren * 25

Henzel und *Liebich's* doppelt ventilirter Schaufelrost * 26

Kaselowsky's Radreifen-Befestigung * 27

Stofsmaschine mit Apparat zum Bearbeiten von Stirn- und Kegelrädern; von *Fr. Haas* in Ravensburg * 28

Bennie's Blech-Biegmaschine und Blechkanten-Hobelmaschine * . . 30

Roth's Sägefeilen-Führung * 32

Aufspannvorrichtung für Excenterscheiben; von *E. Penney* in New-York * 32

Neuerburg's Trockenmühle ohne Verstaubung * 33

Webschütze von *W. H. Chamberlain* in Boston * 35

Montgolfier's Maschine zum Schleifen von Holzstoff für die Papierfabrikation * 35

Verbesserungen an Maschinen zur Erzeugung des geschliffenen Holzstoffes; von *A. Bergès* * 37

Seite

Französische Radenauslesemaschinen von Prof. V. *Thallmayer* * . . 40
Pernollet's Sortircylinder * 40. *Clert's* Trieur * 41. *Harter's* Windfege * 43.
Hodgson's Signal- und Weichensicherung, System *Siemens und Halske* in Berlin * 43. 548
Couturier's Reflexionsnivellirinstrument mit verticalem Fernrohr * . . 47
Edgerton's Photometer mit Normallampenlicht * 48
Huch's Densimeter für Zuckerfabriken; von *F. Rassmus* in Magdeburg * 49
W. Wedding's Apparat zur Ermittlung des specifischen Gewichtes fester Körper * 50
Weldon's Procefs der Braunstein-Regeneration; von *A. Lamy* * . . 51
Goldgewinnung aus Poehmehlen im Amalgamirkasten * . . . 55
Ueber Zinkstaub; von *F. A. Thum* 56
Ueber die Härtung des Glases 57
Kalklicht-Lampe von *Rob. Muencke* * 66
Mehrflammige Gaslampen mit Flammenmantel; von *Rob. Muencke* * . 68
Ueber den Ultramarin. Erste Abtheilung von Dr. *Knapp* und Dr. *P. Ebell* Einleitung 69. 1) Bedingungen der Bildung der Ultramarinmutter 70. 69
Ueber die Bestimmung des Gerbstoffes und die Analyse des Thees: von Dr. *J. M. Eder* in Troppau 81
F. V. Kallab's neues Bleichverfahren für animalische Gespinnstfasern . 89
Ueber den Einflufs der Wärme auf die Structur des Stahles; von *W. Metcalf* und Prof. *J. W. Langley* 92
Mason's Saugkasten für Papiermaschinen * 93
Rademacher's Gestängeschlofs * 94
Baumeister's Herabgleitapparat für Feuersgefahr * 94

Miscellen. Reese's Niederschraubhahn * 95. *Bohlken's* Buttermaschine * 95. Preise der wichtigsten Lebensmittel in Preufsen im Erntejahr 1876/77 96. Anwendung der Sonnenwärme für industrielle Zwecke; von *Mouchot* 97. Mafse und Gewichte aus Bergkrystall; von *H. Buff* 97. Die Bestimmung des Zinkes in seinen Erzen; von *W. Hampe* 97. Ueber den Bleigehalt des basisch salpetersauren Wismuthes; von *A. Carnot* 98. Ueber das Verhalten des Chlor- und Bromsilbers im Lichte; von *C. Lea* 98. Schwefelkohlenstofflampe zur Desinfection von Kellern und zum Einschwefeln der Fässer; von *F. König* 99. Verfälschung des Bieres durch schweflige Säure; von *J. A. Pabst* 99. Ueber das Reifen der Trauben; von *C. St. Pierre* und *L. Magnien* 99. Zur Kenntnifs der Glycose; von *O. Hesse* 99. Essigsaures und ameisensaures Kupfer als Reagentien auf Traubenzucker; von *W. Müller* 99. Zur Lage der deutschen Sodaindustrie; von *W. Hasenclever* und *G. Lunge* 100. Ueber das Spectrum des Lichtes von explodirender Schiefsbaumwolle; von *H. W. Vogel* 101. Ueber die Catechine; von *A. Gautier* 101. Darstellung von reinem Wasserstoff; von *E. Varenne* und *E. Hebré* 101. Ueber ein Manganblau; von *G. Bong* 101. Ueber ein Chromblau für Thonwaaren; von *G. Bong* 102. Ueber die leichtflüchtigen Bestandtheile der rohen Benzine; von *C. Vincent* und *Delachanal* 102. Darstellung des Oenolins; von *E. Varenne* 102. Telephonisches; von *Siemens und Halske*, *Nurez* Vater und Sohn, *Du Moncel*, *Trères*, *Desportes*, *Breguet*, *P. Serpieri* und *S. Cappanera* 102.

Zweites Heft.

Seite

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von *Friedrich Kick* * (Fortsetzung) 105
Frankreich: Guy's Kupferdruck-Schnellpresse 105. *Ryo-Catteau's* Zwirn- und Spinnmaschine 105. *Roy's* Drahtschnellwalzwerk 106.

Seite

Piat's drehbare Tiegelschmelzöfen * 107. *Dard*'s Vorrichtung zum Stauchen und Schweifsen * 108. *Le Blanc*'s Mutternstanzmaschine 108. *Rheins*' Apparat zum Drehen von Messingknöpfen 111. *Pernet-Jouffery*'s Schneidmaschine für Zündhölzchen 111. *Berthoud*'s Maschinen für Wäschekluppen * 112. *Clode*'s Maschine für Leuchterträger aus Draht * 112. *Hurlé*'s und *Prat*'s Maschinen für Uhrketten 113. *Berendorf*'s Maschine zum Enthaaren der Häute 113.

Ueber amerikanische Zahnräder; von Prof. *J. F. Radinger* * . . . 114

Ueber *O. Hallauer*'s Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen; von Prof. *Gust. Schmidt* . . 117. 400

J. F. Taylor's direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse für Baumwolle, Oelsamen, zum Betriebe von Werkzeugmaschinen u. a. * 122. 503

Vogelsang's Doppelventil * 127

Mac Dougall's mechanischer Rost mit Rauchverzehrung nebst analytischen Belegen für letztere * 128

Chaudré's Wasserstandzeiger mit Schwimmer * 132

Renhaye's pneumatischer Getreide-Elevator * 132

Aufspannvorrichtung zum Behobeln sechseckiger Muttern und Vorrichtung zum Ausfräsen von Lagerschalen für Achsbüchsen; von *J. Watzka* * 135

Flürscheim's combinirte Hobel- und Stofsmaschine * 135

Heller's Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen * 137

Neuerburg's Seilklemmvorrichtung bei Seilförderungen * 139

Apparat zum Abreifsen zusammengelaufener Fäden bei Selfactors; von *Dauphinot, Martin* und *Desquilbet* in Rheims * 140

Dombrowsky's Vereinfachung und Erleichterung der Trittbewegungen am Handwebstuhl; von Dr. *M. Weigert* * 142

v. Oppen's Revolver; von *Hentsch* * 144

Ueber Telephon, Mikrophon und Wärmemesser (Thermosäule); von *Hughes, Th. A. Edison, W. H. Pitt* und *W. H. Dopp, J. Blyth, W. J. Millar, W. H. Preece, Lancaster, J. Houston* und *E. Thomson* * . . . 147

E. Schneider's neue Hängebögen * 153

Signalfeuer-Apparat für Kriegsschiffe * 154

Campbell's Molarimeter * 157

F. Siemens' Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken; von *R. Schneider* * 158

Ch. Welch's verbesserte Form des Deville'schen Gebläseofens; von *J. G. H. Godfrey* in London * 159

Ueber ein Anemometer für Laboratoriumsgebrauch; von Dr. *Ferd. Hurter* * 160

Ueber die Vortheile der nur theilweisen Entfettung der Oelsamen bei der Extraction durch Schwefelkohlenstoff; von Dr. *L. Wittmack* in Berlin 167

Ueber Vorkommen und Verhüttung des Quecksilbers; von *Daniel de Cortazar* 168

Ueber den Ultramarin. Erste Abtheilung von Dr. *Knapp* und Dr. *P. Ebell* (Schlufs) 173

II) Das Blaubrennen 173.

Ueber Galleïn und Cöruleïn; von *Durand* 178

Ueber *Müntz*' Auffassung der Rothgerberei und Mineralgerbung; von *Gottfriedsen und Comp.* in Braunschweig 180

Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover 182

Statistik Hannovers 182. Ausstellungsgebäude 183.

Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von *J. L. Bell* (Fortsetzung) 184

Miscellen. Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungsrohre; von *Isherwood* 190. Die in Preufsen in den Jahren 1870 bis 1876 stattgehabten Dampfkesselexplosionen 191. Analysen von Roheisen und Hohofenschlacken; von *H. Sturm, L. Schneider* und *F. Lipp* und *M. Lill* 191. Kohlen- und Eisenproduction der Erde; von *Joh. Pechar* 192. Glasfabrikation der Orientalen während des

Mittelalters; von *Grüsse* 193. *Sauvageon's* automatische Zugdeckung 193. *Byrne's* Batterie 194. Ueber Flammentemperaturen; von *Rosetti* 194. Zur Kenntnifs des Stannioles; von *Ch. Kopp* und *G. Engel* 195. Ueber den photographischen Procefs; von *Lermontoff* 196. Neue Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes; von *J. P. Joule* 197. Zur Bestimmung der Glycose; von *H. Pellet* 197. Ueber die Gegenwart von Sauerstoff in metallischem Silber; von *Dumas* 197. Ueber die freie Säure des menschlichen Magensaftes; von *D. Szabo, Maly* und von *Ch. Richet* 197. Zur Werthbestimmung des Hafers; von *G. Wilhelm* 198. Ueber eine Fluorescëncarbonsäure; von *J. Schreder* 198. Pikraminsaures Ammoniak; von *E. Dollfus* 198. Nachweisung von Anthrachinon; von *P. Schützenberger* 199. Conserviren von Nahrungsmitteln: Fleisch (*W. F. Grier, T. Achtelstetter* und *S. Sawiczewsky, E. Georges, F. A. Khorssen, R. Bellée, M. Welton, J. Jeyes*), Eier (*C. Muratori*), Kaffee (*F. Ruch, F. Chartier* und *J. Berlit*), Milch und Butter (*P. Tominetti*) 199. Gewinnung von Bariumsalzen; von *Wallace* und *Claus* 199. Verwerthung von Abfallstoffen zur Herstellung von Berlinerblau, Dünger etc.; von *W. Cormack, J. Houzeau, E. Deredeix* und *J. Holden, Ch. Lebée, P. Smith* und *J. Johnson* 200. Schmiermittel von *P. Sweeney* und *W. Cooper, G. G. Munger* und *C. Johnston* 200. Verfahren, um Säcke gegen die Wirkung künstlicher Düngemittel zu schützen; von *Behm* und *Möller* 200. Zur Desinfection; von *F. Jourdes, J. H. Morgan* und *H. F. Bang* 200.

Drittes Heft.

Seite

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von *Friedrich Kick* * (Schlufs) 201

England: Western's Eisensäge 201. *Richards'* und *Ransome's* Maschine zur seitlichen Bearbeitung der Fafsdauben * 202. *Thomson und Sterne's* Zahnräder-Schleifmaschine 202. *Ransome's* Holzfräser und Holzbohrer * 203. *Garnett's* Oelungsapparat an *Platt'schen* Doppelkarden * 204. *Lawson's* Anlegemaschine für Manillahanf * 205. *Craig's* Schermaschinen-Messer * 205. *Priestman's* Krahn mit mechanischer Füllung und Entleerung des Fördertroges * 206. *Nordamerika: Curtis'* Schraubenschneidmaschine 207. *Clough und Williamson's* Maschine für kleine Korkzieher * 207. *Whitney's* Hartgufs * 208. *Aikin und Drummond's* Formmaschine 209. *Schweden und Norwegen: Gibson's* Holz-Schleifmaschine * 210. *Oesterreich: Ganz'* Lagerentlastung für Walzenstühle 211. *Bollmann's* Weizenschneidmaschine 211. *Dautzenberg's* Dichtung für Mannlochdeckel 211. *Noback und Fritze's* Frictionsvorgelege 212. *Schweiz: Millot's* Maschine zum Abscheiden von Knoblauch aus Weizen 213. *Wegmann's* Porzellanwalze und Kleieausmahlstuhl * 213. (*Beier's* Walzenstuhl mit Drehung und Längsbewegung der Walzen 214.) *Honegger's* Seidenspulmaschine und Kraftstuhl für schwere Seidenstoffe * 214. *Belgien: Cucherat's* Maschinen für Drahtfedern * 215. *Leybold's* Hobelmaschine für Kegelräder; von *Fetu und Deliége* 216. *Barille's* Messerhalter für Hobelmaschinen * 216. *Frankreich* (Annex): Leiter zum Verladen der Fässer auf Wagen * 216. Schlufs 217.

Ueber *O. Hallauer's* Abhandlung betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen; von Prof. *Gustav Schmidt* (Fortsetzung) 217

Proctor's mechanischer Heizer; von *Aders, Preyer und Comp.* in Manchester * 226

H. S. Maxim's Regulator für Speisepumpen * 227

Kettenpumpe von *T. Wallis* in Scipio, N.-Y. * 229

Beseitigung des Hauptfehlers derjenigen Pumpwerke, bei welchen die Transmission der Triebkraft durch Wassersäulen vermittelt wird; von *C. M. Goulier* * 229

Seite
Schieberventil von *M. Hanner* in Grabow bei Stettin * 232
Schlauchkupplung von *Grether und Comp.* in Freiburg i. B. * . . . 233
Schaefer's selbstthätiges Läutewerk für Rangirlocomotiven * . . . 235
Amerikanischer Universalspund * 235
P. K. Dederick's „Perpetual"-Heupresse; von Prof. *V. Thallmayer* * . 236
Stearns' Einspanndocke für Kreissägewagen * 241
Querschnittsberechnung der Ovalkaliber bei Drahtwalzwerken; von *W. Hewitt* * 242
Abschlag-Formkasten der *Emmericher Maschinenfabrik und Eisengiefserei* * 243
M. Scott's verbesserter Apparat zum Giefsen von Stahlblöcken und Stahlreifen * 244
Whitwell's verbesserter Winderhitzungsapparat für Hohöfen * . . 246
Neuerburg's Mischmaschine für fein pulverisirte Substanzen * . . 249
Ueber die Ausgleichung der Kettenfadenspannung beim Fachbilden, insbesondere über *C. Theis'* Streichbaum-Anordnung * . . . 250
Cahuzac's Bürstmaschine für im Strähn geschlichtetes Garn * . . 252
Nos d'Argence's Maschine zum Aufreifsen von Mustern auf Geweben (Veloutirmaschine) * 252
Neue Brauerei-Einrichtungen * 254
Gerstenwaschmaschinen von *J. Berrmann* und *P. W. Lindens* * 254. *Neubecker's* Gerstenweichstock * 254. Keimapparate: *Gecmen's* System; von *C. Vogel* 255. *Galland's* pneumatische Mälzerei; von *J. A. Barral* 255. Keimapparat von *Hünerkopf und Sohn* * 256. Verhütung der Abnutzung bei Keimapparaten; von *Fafsbender* 256. Malzdarren: Ueber Anordnung der Horden 256. *Hünerkopf's* Hordenconstruction * 257. Mechanische Darren von *E. Hahn, A. v. Schlemmer* und *Ulrich* 257. Ueber Darranlagen; von *Lintner* 258. *C. Völkner's* Darre 258.
Flaschenfüller von *Oscar Kropff* in Nordhausen a. Harz * 258
Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover (Fortsetzung) * . 259
Physikalische Instrumente: *F. Kohlrausch's* Totalreflectometer, ausgeführt von *W. Apel* in Göttingen * 260.
Edison's Graphittelephon, Phonograph und Aerophon * 263
Edison's Mikrotasimeter * 266
Thomson und *Houston's* Reactionstelephon * 267
Cooke's telephonischer Wecker * 268
Typendrucker von *F. Schwärzler* in Bregenz * 269
Ueber die Gewinnung des Ammoniaks; von *H. Grüneberg* in Kalk bei Deutz und von *J. Swindells* * 273
Deutscher Bauxit; von *A. Retzlaff* in Breslau 274
Ueber Fleischconservirung mittels Salicylsäure, insbesondere über *Eckart's* Methode; von Dr. *Friedr. v. Heyden* in Dresden 276
Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* . . 278
Das Laboratorium von Carlsberg und seine Leistungen: Gründung 278. 1) Ueber die Drehkraft, welche Bierwürze auf das polorisirte Licht ausübt, und über deren Schwankungen während der Gährung; von *J. Kjeldahl*, *Musculus*, *Gruber* und *Hanaman* 279. 2) Extractbestimmung in Würze und Bier; von *Kjeldahl* und *W. Schultze* 281. 3) Bestimmung des Alkoholes im Biere; von *Kjeldahl* 281.
Zur *Hehner'*schen Butterprobe; von *W. Fleischmann, P. Vieth* und *C. Birnbaum* 282
Ueber Darstellung von Bromäthyl 284
Die Verwendung des Chromalauns statt des doppeltchromsauren Kalis in der Wollfärberei; von *Victor Joclét* 288
Ueber *Tissot's* „Ly-chô", ein neues Verdickungsmittel; von *G. Vaucher* . 289
Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von *J. L. Bell* (Schlufs) 290

Miscellen. Dampfkessel-Explosionen in England; von *H. Hiller* 295. *Bartlett's* Furnür-Schneidmaschine 296. Ueber die Festigkeit des Leders; von

E. Brauer 296. Baukosten der Bessemerhütte auf *Edgar Thomson's* Stahlwerken bei Pittsburg, Pa., Nordamerika 297. Herstellung von Mangan- und Eisenlegirungen; von *J. Holbway* 298. Wirkung des Lichtes auf ein galvanisches Selenelement; von *R. Sabine* 298. Bestimmung des Widerstandes einer galvanischen Batterie; von *H. Discher* 298. *H. Edmonds'* Phonoskop 298. Ueber das Reifen der Kartoffeln; von *E. R. v. Canstein* 299. Zur Prüfung von Brunnenwasser auf eine Verunreinigung durch Leuchtgas; von *C. Himly* 299. Ueber die Beschädigungen der Waldungen durch schwefelige Säure; von *J. König* 300. Ueber die Thätigkeit der Blätter; von *B. Corenwinder* 300. Ueber die Nachweisung freier Weinsäure im Wein; von *A. Claus* 301. Löslichkeit organischer Säuren in Alkohol und Aether; von *E. Bourgoin* 301. Ueber die im Handel vorkommenden Terpentinöle; von *Godeffroy* 301. Zur Bestimmung des Arsens; von *P. de Clermont* und *Frommel* 302. Beseitigung der Pyrogallussäure-Flecke in Leinen; von *H. Hager* 302. Trennung von Kupfer und Zink mit Schwefelwasserstoff; von *G. Larsen* 302. Zur quantitativen Bestimmung des Schwefels; von *M. W. Iles* 302. Angebliche Verbesserungen der Waschseife; von *Th. Waller, A. Dore, A. R. Shanton, J. W. Bartlett, K. Funk* und *A. Eltze, R. Dixon, Lewis* und *Copie* 303. Feuerlöschmittel von *C. Grüneberg, P. Rolland, Stinnemann* und *A. Gauchet, Dannenberg und Schaper* und *A. Graul* 303. Herstellung künstlicher Steine; von *F. Kofskul, W. Hill, H. Borchard, H. G. Hosmer* und *J. Ferwer* 304. Nicht berauschende Getränke von *Th. Hogben* und *T. H. Larmouth* 304.

Viertes Heft.

Seite

Ueber *O. Hallauer's* Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen; von Prof. *Gustav Schmidt* (Schluſs) * 305. 400

Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Prof. *J. F. Radinger* * . . 311

Tabelle über die hervorragendsten Dampfmaschinen auf der Ausstellung zu Philadelphia 311. *Corlifs'* neue Steuerung und Luftpumpe * 311.

Angely's hydraulischer Elevator für Brunnen, Eisenbahnstationen, Bergwerke u. s. w. * 314

Ed. Clarke's hydraulische Presse zur Herstellung von Kurbelachsen * . 316

Bréval's verbesserte Walzenpresse zum Trocknen der ausgegerbten Lohe * 317

Kloman's Frictionskupplung für Walzwerke mit Wechseldrehung * . 317

Neuerburg's Quetschwalzwerk für Erze, Kohlen etc. * 319

Thwaites und Carbutt's tragbares Schmiedefeuer * 319

Swasey's Vorrichtung zur Correctur eines fehlerhaften Leitspindelgewindes; von *J. Rose* * 320

H. B. Smith's Sandpapiermaschine; von *F. Reifer* * 321

Schleifen und Poliren steinerner Säulen auf der Drehbank . . . 322

Vorspinn- und Feinspinnmaschine für Streichgarn; von *O. Schimmel und Comp.* in Chemnitz * 325

Elce's Spulenabnehmer für Ring-Spinnmaschinen und Doublirmaschinen * 326

Cordingly's sogen. Oldham-Kleisterbüchse für Selfactors * 327

Weigert's Webschütze mit Vorrichtung zum Zwirnen der Schufsfäden * 327

Schott und *Ufer's* Stofswechsel für mechanische Webstühle * . . . 328

Springborn und *Baush's* Walzenpresse für Tuch * 330

Curtis und *Marble's* Flockenschneidmaschine * 331

Neue Reifsfedern von *Joh. Bayer* in Nürnberg * 332

Thomas' Revolver; von *F. Hentsch* * 333

Jablochkoff's elektrische Lampe und *Gramme's* elektro-magnetische Maschine mit Wechselströmen * 335. 394

Edison's harmonischer Elektromotor * 337

Winterburn's Lampendocht-Regulator * 338

Hydrodynamische Luftpumpe von Prof. Dr. *Freiherrn v. Feilitzsch* * . 339

Seite

Neue Brauerei-Einrichtungen (Fortsetzung) * 343
J. V. Novak's Gasfeuerungsanlage für Braupfannen * 343. Würzekühler: *A. Faulhaber*'s Kühlapparat 344. *M. Bömig*'s Röhrenkühlapparat * 344. *Schwinghakl*'s Kühlapparat * 344. Eisschwimmer von *Novak* und *F. Pallausch* * 344. *M. Gottfried*'s Kühlvorrichtung * 345.

Praudtl's Milchtheiler * 345

Zinkbad zum Galvanisiren des Eisens: von *F. A. Thum* * 346

Gasgenerator zur Verwerthung von Kohlenklein * 348

Ein einfacher Aufsatz für Exsiccatoren; von *M. Süfs* * 348

E. Hoffmann's Infundirapparat mit constantem Niveau * 348

Ueber Mörtel; von *F. Wagner*, *C. H. Hoffmann* und *J. Stingl* . . . 349

Ueber die Verunreinigungen des käuflichen Ammoniaks; von *Ed. Donath* 351

Ueber die Einwirkung hoher Temperatur auf Petroleum, Braunkohlentheer und andere ähnliche Stoffe; von *Alex. Letny* in St. Petersburg . 353

Bürettenträger von *Rob. Muencke* * 366

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* (Forts.) 367
Das Laboratorium von Carlsberg und seine Leistungen (Schlufs): 4) Untersuchung über einige Factoren, welche von Einflufs sind auf die Fortpflanzung der Unterhefeform des *Saccharomyces cererisiae*; von *R. Pedersen* 367. 5) Ueber den Einflufs, welchen die Concentration der Nährflüssigkeit auf die Fortpflanzung der Hefezellen ausübt; von *Pedersen* 371. 6) Ueber den Einflufs, welchen Zufuhr von atmosphärischer Luft in die gährende Würze auf die Gährung ausübt; von *Pedersen* und *Jacobsen* 371. 7) Einflufs der Temperatur auf die Kohlensäure-Ausscheidung gekeimter Gerste in der Dunkelheit; von *Pedersen* 375.

Verschmelzung von nickelhaltigem Magnetkies zu Kragerö in Norwegen; von *Friedr. Bode*, Civilingenieur in Hannover 376

Ueber Construction, Dimensionen und Leitung der Hohöfen; von *Thomas Whitwell* und von *Pechin* 377

Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover (Fortsetzung) . 383
Chemische Gewerbe: Bergbau und Hüttenwesen. Chemische Fabrikindustrie. Kunstdünger. Leim und Seife. Farben. Ueber Pyrogallussäure-Dimethyläther; von *A. W. Hofmann* 386.

Zur Gewinnung und Untersuchung der Fette 388
Geschichtliche Uebersicht. *E. van Haecht*'s Herstellung des Schwefelkohlenstoffes. *Pinchon*'s Aräometer zur Prüfung von Olivenöl. Zur Erkennung der Verunreinigungen; von *Gilmour*. Ueber Prüfung des Mandelöles; von *J. D. Bieber*.

A. Günner's galvanometrisches Relais 391

Miscellen. *Ed. Esser* und *M. Iwand*'s Decatirmaschine 391. Patronenblock, als Ersatz der Patrontasche 392. Einflufs der Schweifsstellen auf die Festigkeit und Zähigkeit von Eisenstäben; von *Stambke* 393. *E. James* und *S. Thomas*' Glühofen für Eisenwaaren 393. Ueber Gasgeneratoren; von *H. Hermann* 393. *Gramme*'s Maschine und *Jablochkoff*'s Lampe 394. *Sedley Taylor*'s Phoneidoskop und *Tisley*'s Combination desselben mit dem Mikrophon 394. Ueber Nebelsignale; von *J. Tyndall* 394. Ein neuer Krater an der Oberfläche des Mondes; von *H. J. Klein* 394. Ueber die Herstellung künstlicher Edelsteine; von *E. Fremy* und *Feil* und von *R. Biedermann* 395. Ueber Weifsmetall; von *C. Himly* 395. Neues Verfahren, Metalle auf galvanischem Wege mit Platin zu überziehen; von *Böttger* 395. Quantitative Bestimmung des Quecksilbers durch Elektrolyse; von *F. W. Clarke* 396. Ueber ein neues Sprengmittel; von *Tranzl* und *F. Hefs* 396. Ueber gekörnte Photolithographien; von *Husnik* 396. Ueber photographische Verstärkung mittels Schwefelkalium; von *T. Richard* 397. Pilzvergiftung beim Rindvieh; von *A. Herele* 397. Ueber die Wirkung Kohlensäure-haltiger Getränke; von *H. Quincke* 397. Untersuchung von Milch auf Wasser und Fett; von *W. C. Heräus* 398. Unterscheidung von geöltem und nicht geöltem Weizen; von *C.*

Himly 398. Ueber den Einfluſs der Nahrung auf die Knochenbildung; von *Lehmann* 398. Quantitative Bestimmung des Weingeist- und Extractgehaltes der Weine; von *H. Hager* 398. Ueber Rothweinbereitung; von *F. Kernlter* 399. Tanninbestimmung in der Eichenrinde; von *E. Perret* 400. Bestimmung des weinsauren Kalkes im rohen Weinstein; von *A. Scheurer-Kestner* 400 (488). Berichtigungen (Prof. *G. Schmidt's Besprechung der Hallauer'schen Abhandlung* S. 117, 308 und 310) 400.

Fünftes Heft.

Seite

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878 * 401
Einleitung und Uebersicht über die Maschinenausstellung der nichtfranzösischen Staaten * 401. Die Werke von *Schneider und Comp.* zu Creuzot * 406. Dampfhammer-Anlage zu Creuzot * 408.

Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Prof. *J. F. Radinger* * (Forts.) 413
Wheelock's Dampfmaschine * 413.

Schlammfänger für Circulationsrohre in Dampfkesseln; von *C. Stöfsel* in Breslau * 417

Röhrenverbindung bei Accumulatoren; von *Fr. Wencelides* * . . . 418

Blifs und Williams' Presse zur Herstellung von Blechbüchsen; von *Fr. Wencelides* * 418

Kielblech-Biegmaschine von *J. Bennie und Comp.* in Glasgow * . . 419

Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden * 421

Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen * 421

Burr's verbesserte Methode zum Pressen der Baumwoll-Ballen * . . 422

Mather und *Rosseter's* Schermaschine * 423

Stead und *Conlong's* Sicherheitsvorrichtung für Fallkästen an mechanischen Webstühlen * 424

Aufspannwelle für Papierrollen; von *Friedr. Voith* in Heidenheim * . 424

Bréval's Maschine zum Falzen der lohgaren Häute * 425

Neuerburg's Kohlen-Verladetrichter * 427. 482

Beutter's Einsatzstück für Hinterladegewehre * 428

Adolf Hummel's Universal-Weckeruhr; von *C. Schott* in Furtwangen * . 429

Aug. v. Löhr's selbstaufziehende Taschenuhr * 434

Thofehrn's Petroleumlampe für Eisenbahnwagen * 435

Trouvé's Maschine zur Erzeugung elektrischen Lichtes * 435

Neue Brauerei-Einrichtungen (Schluſs) * 436
Schock's selbstthätiger Fafsreiniger * 436. Ueber das Pasteurisiren des Bieres; von *C. Leyser* in Augsburg 437. *Ch. Rofs'* und *R. Portner's* Apparat zum Pasteurisiren des Bieres * 437. *J. Bersch's* Verfahren zur völligen Abscheidung der Eiweifsstoffe 438.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. *V. Griefsmayer* (Forts.) 439
Ueber die chemische Zusammensetzung der Hefe; von Prof. *Nägeli* und Dr. *Oscar Löw* 439. Berechnung des Extractgehaltes und der Schüttung; von Dr. *V. Griefsmayer* 442. Sind die Kühlschiffe überflüssig; von *A. G. Jericka* 444. Ueber den Salzgehalt englischer Biere 444.

Ueber die Verwerthung des Wollschweifses; von *Ferd. Fischer* . . 446

Ein praktischer Wink für Gasbeleuchtung; von *A. J. van Eyndhoven*, Techniker in Harlem 449

J. Erfurt's neues Bleichverfahren für Holzstoff und Strohstoff * . . 450

Ueber Thonanalysen 451
Glasurthone *(Seger)* 451. Steinzeugthon 451. Porzellanerde von Limoges *(Seger. Aron)* 452. Fürstenwalder Glasur *(Seger)* 453. Efsbarer Thon *(R. Biedermann)* 454. Grofsalmeroder Thon *(C. Bischof)* 454.

Ueber Regeneratoren zur Winderhitzung für Hohöfen; von *J. M. Hartman* in Philadelphia 455
Ueber *Blair's* Eisendarstellung; von *J. Ireland* 458
Ueber die Bedeutung des künstlichen Purpurins (*de Lalande's*) für die Färberei und Druckerei; von *A. Dupuy* 462
Zur Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von *C. Neubauer* . 463
Zur Gewinnung des Rosmarinöles; von *C. O. Cech* 466
Die gegenwärtige Lage der Zinkindustrie in Nordamerika; von *J. Beco* . 467
Ueber Feuerungsroste; von Prof. Dr. *H. Meidinger* * 474

Miscellen. *J. Warrington's* Berechnung des Dampfverbrauches für die Pferdekraft; von *Radinger* 479. Selbstthätige Spannstäbe von *L. Robertshaw* in Thorntow bei Bradford 481. Ueber den Kraftbedarf von Aufbereitungsmaschinen; von *J. Habermann* 481. *Neuerburg's* Kohlen-Verladetrichter 482. Analysen von Kupfer; nach Prof. *C. Himly* 482. *Edison's* Kohlen-Widerstand zur raschen Regulirung der Ausgleichswiderstände bei der Doppeltelegraphie 482. *Edison's* Phonometer 483. Leistungsfähigkeit der hauptsächlichsten photographischen und photomechanischen Druckverfahren; von *A. Ott* 483. Zur Untersuchung der Sprenggelatine; von *F. Hefs* 484. Wirkung der Luftelektricität auf das Wachsthum der Pflanzen; von *Grandeau* 485. Ueber die Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen; von Dr. *Hann* 485. Die Staubfälle auf dem Atlantischen Ocean; von *G. Hellmann* 486. Zur Kenntnifs der Meteoriten; von *H. Hauenschild* 486. Zur Verwerthung der Bodenwärme durch Bohrung artesischer Brunnen 486. Feldversuche über die zweckmäfsigste Verwendung künstlicher Düngemittel für Kartoffeln; von *A. Pagel* 486. Gewinnung von Theobromin aus Cacaoschalen; von *Dragendorff* 486. Ueber das Vorkommen von Kohlenstoff in der Corona der Sonne; von *J. N. Lockyer* 487. Löslichkeit des Phosphors in Essigsäure; von *G. Vulpius* 487. Ueber die salpetrigen Gase aus Salpetersäure und Stärke und diejenigen in den Schwefelsäurekammern; von *G. Lunge* 487. Wirkung der Wärme auf den Durchgang der Gase durch Capillarröhren; von *F. Guthrie* 487. Versuche mit Athmungs- und Beleuchtungsapparaten für Bergwerke; von *J. Waydowicz* 487. Zur Geschichte der Thonindustrie; von *R. Virchow* 488. Zur Geschichte der Post; von *Tybusch* 488. Berichtigung (*Bestimmung des weinsauren Kalkes* S. 400) 488.

Sechstes Heft.

Seite
Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878. * (Fortsetzung) . 489
Schlufs der Einleitung 489. Maschine und *Ch. Brown's* Steuerung der *Schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik* zu Winterthur; von *Müller-Melchiors* * 497. *Massey's* Dampfhammer und Schmiedemaschine * 502. *Tweddell's* hydraulische Schere für Eisenbahnschienen * 503. *Tweddell's* hydraulische Lochmaschine und Schere * 504. *Tweddell's* hydraulische Nietmaschinen * 505. *Tweddell's* hydraulische Träger-Richtmaschine; von *J. Pechan* * 507.
Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Prof. *J. F. Radinger* * (Forts.) 507
Dampfmaschine von *Bowser, Prentiss und Falls* in Fort Wayne (Ind.) * 507.
Daumenhahn von *G. Oesten* in Berlin * 509
Absperrventile von *Fr. Reese* und *H. Lübbers* * 510
Brown und Sharpe's Universal-Fräsmaschine * 511
G. J. Wardwell's Maschinen für Steinbrucharbeiten; von *F. Reifer* * . 512
Gofs' Vorrichtung zum Anfräsen der Zapfen an Radspeichen und Bohren der Radfelgen * 514
Doublir-Spulmaschine von *J.* und *T. Boyd* in Glasgow * 515
Mounier's Revolver-Uebersprenger für Wechselstühle * 516

Seite

Verbesserungen an Jacquardmaschinen * 516
Vorrichtung für verschiedene Kettendichten * 516. Verbindung des Webstuhles mit der Jacquardmaschine, um das Suchen eines verlorenen Schusses zu erleichtern * 516.
Rauhmaschine von *P. H. R. Erselius* und *E. H. Behnisch* in Luckenwalde * 517
Selbstregistrirender Festigkeitsapparat von *Wilh. Ritter*, Professor am Polytechnicum zu Riga * 518
Kleinau's Sicherheitsschloss; von Professor *E. Hoyer* * 523
Neuerburg's combinirtes Stängel- und Trommelsieb * 527
Tranter's Doppelpistole; von *F. Hentsch* * 527
Brisanzmesser für Zwecke der civilen Sprengtechnik; von *J. M. Kostersitz* und *F. Hefs* * 529
Verbesserungen an *B. Meyer's* vierfachem Telegragh * 530
Entsilbern und Raffiniren von Werkblei mittels Elektrolyse; von *N. S. Keith* in New-York * 534
Plettner's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes gasförmiger Körper * 537
Die quantitative Bestimmung der Stärke im Papiere; von *C. Wurster* . 538
Der Numeït, ein neuer Schmuckstein; von *Rud. v. Wagner* . . . 541
Ueber einige Anwendungen des Glycerins; von *Ed. Donath* . . . 542
Beize für Türkischrothfärberei; von Dr. *A. Müller-Jacobs* in Zürich . 544
Ueber die Reduction des Indigos unter Mitwirkung von Glycerin; von *Prud'homme* 546
Köppe's Maschine zum Bedrucken von Glas und Porzellan * . . . 547
Signal- und Weichensicherung von *Siemens und Halske* in Berlin . . 548
Ueber die Festigkeit der Baumaterialien; von *Bauschinger*, *A. Funk* und *Hartwig* 549
Ueber Feuerungsroste; von Prof. Dr. *H. Meidinger* (Schlufs) . . . 553
Ueber die „Constanz der Dichte" bei allmäliger Formänderung fester Körper; von *Friedr. Kick* 559

Miscellen. Verbesserung beim Giefsen von Stahlblöcken; nach *W. Dongherty* in Cedar Lake (N. J.) 561. Die Kupfererze des Districtes von Aroa in Venezuela; von *A. Schottky* 561. Eisenindustrie im Königreich Siam 563. Aetzflüssigkeit für verschiedene Metalle (Stahl, Kupfer, Zink); von *A. Herrburger* 563. Barothermograph von Dr. *P. Schreiber* in Chemnitz 564. Zur Galvanoplastik des Kobaltes; von *A. Gaiffe* und *E. Becquerel* 564. *Pardon's* Militärtelegraph 564. Ueber die Undurchsichtigkeit von glühendem Eisen und Platin; von *G. Govi* 565. Mosandrum, ein neues Element; von *J. L. Smith* 565. Das neue Alkaloid: Pelletierin; von *Tanret* 565. Künstliche Darstellung des Quarzes; von *P. Hautefeuille* 565. Ueber Reben und Wein (Entrinden von Rebensetzlingen; von Dr. *Duel v. Koeth* und *Reich*. Ueber den Zusammenhang zwischen den Laubarbeiten am Weinstock und den Zuckergehalt des Mostes; von *H. Müller*, *Blankenhorn* und *H. W. Dahlen*. Erfrieren der Reben; von *H. W. Dahlen* und *H. Müller*. Die natürlichen Feinde der Phylloxera; von *G. Haller*. Die Phytoptose des Weinstockes; von *G. Briosi*) 565. Ueber den Farbstoff des Weines; von *A. Gautier* 567. Ammoniakgehalt des Meerwassers; von *L. Dieulafait* 567. Zersetzung von kohlensaurem Barium; von *Isambert* 567. Erstarrungstemperatur von Gemischen von Fettsäuren; nach *Leon Droux* 567. Löslichkeit der Salicylsäure und Benzoësäure in Wasser; von *E. Bourgoin* 568. Ueber die Entstehung der Borsäure; von *L. Dieulafait* 568. Ueber den Werth der Magnesia als Gegengift gegen arsenige Säure; von *Ph. de Clermont* und *J. Frommel* 568.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK.
VAN OORLOG

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von Friedrich Kick.

Mit Abbildungen.

Rasch folgten in den letzten Jahren die Weltausstellungen, und ich theilte mit vielen meiner Freunde und Fachgenossen die Ansicht, dafs die Weltausstellung 1878 nicht sehr viel Neues bringen kann. Zu meiner freudigen Ueberraschung belehrte mich jedoch schon die zur allgemeinen Orientirung unternommene Wanderung der ersten Tage, dafs ich mich gewaltig geirrt und dafs die Ausstellung wohl für jedes Fach, namentlich aber für den Technologen, genug des Neuen darbietet, welches den Besuch zu einem lohnenden, sehr belehrenden macht.

Bevor ich mein technologisches Referat beginne, seien mir einige allgemeine Bemerkungen gestattet. Es scheint zunächst erforderlich, den von manchen Seiten erhobenen Vorwurf, dafs diese Weltausstellung zumeist ein Weltmarkt sei, insofern zurückzuweisen, als damit kein Tadel gemeint sein sollte. Die Pflege der materiellen Interessen gestattet die Förderung der ideelen, und wenn der Fabrikant und Kaufmann am Ausstellungsplatze unmittelbaren Vortheil zieht, so ist dies ebenso erfreulich, als wenn der Künstler zugleich den Mäcen für seine Schöpfungen findet. Alle diese materiellen Transactionen finden ohne die leiseste Störung der Besucher statt, welche sich der Besichtigung und dem Studium ungestört hingeben können. Die Weltausstellungen bringen die Völker einander näher, und wenn auch nur das Reich, welches in seinen Grenzen die Ausstellung birgt, ein umfassendes Bild seiner Production zu bieten vermag, so können und sollen die anderen Staaten doch in so weit theilnehmen, als sie mit ihrer Production am Welthandel Antheil zu nehmen vermögen; ja sie können, wie es thatsächlich geschieht, auch Productionseigenthümlichkeiten zur Schau stellen, mehr aus Patriotismus zwar, als mit Aussicht auf materiellen Erfolg. Die Weltausstellungen lassen auch besser, concentrirter den Fortschritt erkennen als andere Mittel, und sie haben daher auch in dieser Richtung ihre volle Berechtigung.

Die Absicht, welche den Referenten bei diesen Mittheilungen leitet und die ihn veranlafst, selbe möglichst rasch der Redaction zur Verfügung zu stellen, ist eine doppelte. Es soll das Wesentlichste auf dem ganzen Gebiete der mechanischen Technologie, das dem Referenten als neu erscheint, d. h. welches er sich nicht erinnert, aus früheren Ausstellungen oder aus technischen Zeitschriften bereits zu kennen, *im Principe* besprochen werden; ferner soll dies so geschehen, dafs der Besucher der Ausstellung hierin zugleich einen *Führer* besitzt, welchem er nur zu folgen braucht, um die betreffenden Objecte selbst leicht aufzufinden. Die zweite Absicht läfst nur die Behandlung nach Reichen zu, weil eine systematische Darstellung weder in so kurzer Zeit möglich wäre, noch dem Besucher das Auffinden der Objecte so leicht machen würde.

Abgesehen von den später zu behandelnden Annexen nimmt das Ausstellungsgebäude den Raum eines kolossalen Rechteckes von etwa 700^{m} Länge und 300^{m} Breite ein, in welchem an den beiden Längsseiten die Maschinen aufgestellt sind. Die eine Längsseite „*Galerie des Machines*“ von der *Porte Tourville* bis gegen die *Porte de la Seine*, ist ausschliefslich den französischen Fabrikaten gewidmet, für welche übrigens parallel mit dieser Gallerie, aber aufserhalb des eigentlichen Ausstellungsgebäudes, Annexe von fast gleicher Länge sich hinziehen. Die Maschinen aller anderen Staaten sind an der gegenüber liegenden Rechtecksseite und hierzu parallelen Annexen (zwischen *Porte Dupleix* und *Porte de Grenelle* aufgestellt.

Betreten wir die ersterwähnte Gallerie, so gelangen wir an der den Eckpavillon einnehmenden grofsartigen Ausstellung von Kupfer- und Messingwaaren (Röhren u. a.) von *Laveissier und Sohn* vorüber in die Maschinengallerie, deren erster Theil den *typographischen Maschinen und Nebenerfordernissen* gewidmet ist.

Als der Construction nach neu treten uns hier zwei Systeme von *Buntdruck-Schnellpressen* für je 6 Farben entgegen. Die erste dieser Maschinen, von *Vauthier* (Paris, boulevard de Strasbourg 53), arbeitet mit sechs horizontal neben einander liegenden Typencylindern, deren natürlich jeder sein eigenes Farbzeug hat. Jeder Typencylinder arbeitet mit einem Druckcylinder zusammen, und ist die Führung des Papieres so eingerichtet, dafs dasselbe sowohl in Bogen, als in Rollenform der Maschine zugeführt werden kann. Ein aufserordentlich hoher Grad des Passens der Farben ist wohl nicht zu erzielen, aber für den häufig namentlich in Paris vorkommenden ordinären Buntdruck eignet sich die Maschine, welche eine hohe Leistungsfähigkeit besitzt (angeblich 10 000 Drucke in der Stunde), vorzüglich.

Die 6farbige Buntdruck-Schnellpresse von *D. Hutinet* (Paris, rue Greneta 43) gehört in die Gruppe der *Tiegelschnellpressen*, und man

könnte sie *Revolverpresse* nennen; denn die sehr kleinen ebenen Formen (Satz) sind derart mit einer horizontalen Welle verbunden, dafs sie in sechs Perioden eine Tour um die Wellenachse ausführen. Auf derselben Welle befinden sich auch die 6 Farbzeuge, und zwar besitzt jedes derselben den bei den Tiegelpressen üblichen Verreibungsteller; diese Farbzeuge machen die ruckweise Drehbewegung mit. Bei jeder Sechsteldrehung gelangt eine mit Farbe versehene Form über den Tiegel, und bei dessen Aufgang erfolgt der Druck. Der Tiegel senkt sich hierauf, gestattet die nächste Sechsteldrehung, es gelangt die mit einer andern Farbe bekleidete nächste Form zum Druck u. s. f., bis die 6 Farben ausgedruckt sind. Nun schiebt ein Zuführungsapparat die unterste Karte eines Stofses dem Tiegel zu und hierdurch das bedruckte Blatt ab. (Leistung nach Beobachtung 100 Drucke sechsfarbig stündlich, nach Angabe bis 250 möglich.) Diese Maschine eignet sich gleichfalls für ordinären und für mittleren Buntdruck in der Gröfse von Octavblättern, und zwar bei der ausgestellten Zuführung für Cartons.

Dafs die Schnellpressen der diesbezüglich bekannten grofsen Firmen hier gleichfalls zahlreich vertreten sind, bedarf wohl keiner Erwähnung.

Numerirapparate und Maschinen sind gleichfalls mehrfach ausgestellt und zeichnen sich für den Handgebrauch die Apparatchen von *Aug. Trouillet* (Paris, boulevard Sébastopol 112) und besonders die Numerirmaschinen von *L. Bodel und Comp.* (Paris, rue St. Maur 140) aus, welche das Numeriren mit Hochdruck mit und ohne Farbe, sowie Farbgebung auf der Höhe *und* in der Tiefe der eingedruckten Ziffern (also auf beiden Papierseiten) gestatten. Auch ist eine Drückervorrichtung vorhanden, welche das Verstellen jeder Ziffernscheibe für sich ermöglicht, was besonders bei *Cheks* erwünschlich sein soll. (Diese Objecte stehen im Anfange dieser Abtheilung an der rechten Wand.)

Für den Fachmann bieten noch einiges Interesse die kleinen *autographischen Pressen* von *Briet*, die *Setzmaschine* von *Journaux*, vorzügliche *Galvanos* und der galvanoplastische Apparat von *A. Stöfser* (Paris, St. Germain 110), die Zeichnung eines *Gasofens für Letterngiefsmaschinen* von *Renault und Robcis* und von Anderen (linke Wand).

Die zweite Gruppe umfafst Maschinen der *Textilindustrie.*

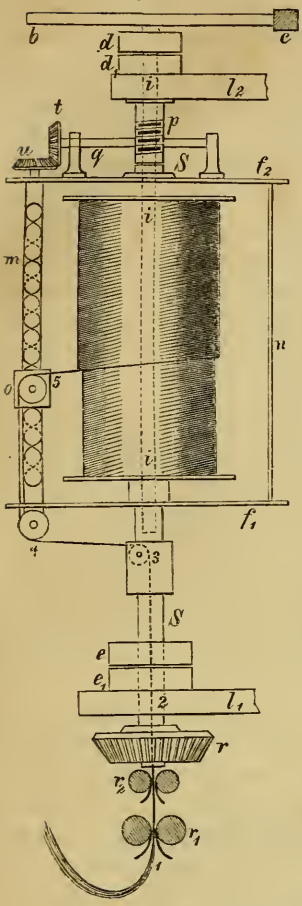
Als bemerkenswerthestes Object erscheint die von *Vimont* in Calvados ausgestellte Streichgarn-Spinnmaschine und das Versuchsmodell einer Baumwoll-Spinnmaschine für *weiche* Garne, beide auf dem Principe der Continue (Ringbank) beruhend. *Vimont* hat auch bei seiner neuesten *Streichgarn-Spinnmaschine* ein Röhrchen vor die Abziehwalze gelegt, die Einziehwalzen aber ersetzt durch eine kleine Nadelwalze. Doch liegt das Wesen der neuen Anordnung einerseits in einer solchen Construction des Röhrchens und Anordnung desselben, dafs hierdurch

ein möglichst gleichförmiger Verzug bedingt ist, andererseits in einer solchen Construction der am Ringe herumlaufenden Fadenführung aus Draht, dafs hierdurch die Anwendung von Papierröhrchen ermöglicht ist, die früher angewendeten ziemlich dicken Holzrohre daher entfallen können. Im Interesse des Ausstellers, welcher im Begriffe ist, ein deutsches Patent zu erwerben, mufs die Veröffentlichung der Einzelheiten verschoben werden.

Die *Vimont'sche Feinspinnmaschine für schwachgedrehtes Baumwollgarn* wird unserer Ansicht nach in ihrer weiteren Vervollkommnung in nicht ferner Zeit den Selfactor verdrängen. Gegenwärtig hat *Vimont* eigentlich nur eine wenige Spindeln enthaltende Probeconstruction ausgestellt. Die wesentlichsten Theile sind das gewöhnliche, bei Baumwoll-Spinnmaschinen vorkommende Streckwerk, welches wie die Spindeln constante Bewegung erhält, und die Ringbank, welche für jede Tour sich langsam aufwärts und rasch abwärts bewegt und hierbei einen Kötzer bildet von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie solche an den Selfactors erhalten werden. Die Häkchen und deren Drahtverbindung sind jener der vorerwähnten Maschine gleich. Natürlich bleibt bei Bildung des Ansatzes die Ringbank mit ihren Hüben fast im selben Niveau, während später ein rascheres Steigen des Hubniveau eintritt. Auf den Spindeln sitzt das Papierröhrchen, wie beim Selfactor, und die überaus leichte Beweglichkeit des Drahtes (Oese, Fliege, Läufer, *traveller*) verlangt keine grofse Fadenspannung, gestattet daher wie beim Selfactor, schwach gedrehte Garne herzustellen.

Auf dem Principe des Zusammenwirkens von Spindel und Spule beruht die für die *Seilerei* dienliche *Spinnmaschine* von *F. Maigron* (Paris, rue du Chemin-Vert 79). Das kardirte Hanfband tritt aus einer vorgesetzten Kanne von unten in die hohle Spindel *S* (Fig. 1) und, indem es den Weg *1* bis *5* zurücklegt, gelangt es zur Spule, welche durch den Zug des dicken Fadens (Seillitze) mitgenommen wird. Die Spindel *S* erhält ihre Drehung von dem Rade *r* aus. Mit der Spindel fest sind die beiden Scheiben f_1, f_2, welche durch zwei Verbindungsstangen *n* und die links- und rechtsgängige Bewegungsschraube *m* mit einander verbunden sind und den Flügel ersetzen. Die Spindel ist unten in dem Lager l_1, oben durch die punktirt gezeichnete Stange *i* gehalten. Die Spule ist mit der von oben durch l_2 eingeführten Stange *i* fest verbunden und, indem sie sich dreht, dreht sie *i* mit, und da diese Stange in die Bremsscheibe *b* endet, so wird auch diese gezwungen, die Rotation mitzumachen. Man kann nun eine Feder, welche den Bremsbacken *c* an *b* prefst, nach Bedarf zur Wirkung bringen, somit den Widerstand der Spule gegen das Mitdrehen so sehr erhöhen, als es der wünschenswerthe Grad der Pression verlangt. Die regelmäfsige Bewicklung der Spule erfolgt durch die Bewegung der Mutter *o* längs

Fig. 1.



der Schraube m. Um die Schraube zu bethätigen, ist centrisch zu i an l_2 ein Rohr p angebracht, welches aufsen mit Schraubengewinden versehen ist. Auf der Scheibe f_2 befinden sich die Lager der Welle q, welche ein Schraubenrad und das Kegelrad t trägt. Bei jeder Tour wird das Schraubenrad (in der Figur hinter p liegend) um einen Zahn gedreht und hierdurch bei entsprechend gewählten Verhältnissen die Bewegung durch t, u auf m übertragen. Noch wäre zu bemerken, dafs *Maigron* es für nöthig fand, mit b und i die Bronzescheibe d und mit S die Scheibe e zu verbinden und diese Scheiben auf kleinen Stahlkugeln laufen zu lassen, welche sich in concentrischen Rinnen von d_1 bezieh. e_1 bewegen. Der Zweck der Trichter und der Rollen r_1, r_2 ist wohl aus der Figur ersichtlich. Die Maschine arbeitet sehr rasch, soll nach Angabe 100^k Garn in der Stunde liefern und ist mit 4 Spindeln doppelseitig ausgeführt. — Liefse sich auch diese Leistung constructiv einfacher erreichen, so mufs die *Maigron*'sche Construction doch als zweckentsprechend bezeichnet werden.

Da die Flachsvorbereitungsmaschinen im Annexe stehen, so kommen wir hierauf später zu sprechen; die sehr reichhaltige Exposition von Kämmmaschinen u. dgl. erfordert ein längeres Studium und sei deren Besprechung gleichfalls aufgeschoben.

Von den Baumwoll-Spinnereimaschinen verdient die in dieser Abtheilung stehende *Karde Plantrou*'s Erwähnung, welche von der gebräuchlichen Construction völlig abweicht, indem die grofse Trommel durch drei Nadelcylinder und zwei kleine Kardencylinder ersetzt ist, durch deren Zusammenarbeiten eine erhöhte Production erzielt werden soll. Die nähere Einrichtung der *Plantrou*'schen Karte ist in *D. p. J.* * 1876 220 140 mitgetheilt; es genüge daher hier, auf dieselbe hinzuweisen.

Als sehr nachahmungswerthe Neuerung mag erwähnt sein, dafs einige hervorragende Werke über Textilindustrie, so die bekannten Schriften von *Alcan*, ferner *Jules Persoz: Essai sur le conditionnement, le tirage et le décreusage de la soie* (Paris 1878) und *L. Bertin: Les tissus* in der Maschinengallerie (linke Wand) ihre Ausstellung fanden; behandeln sie ja doch grofsentheils verwandte Maschinen. Das fortgesetzt lieferungsweise erscheinende Werk *L. Bertin*'s ist ein Bericht über die Moden in Beinkleider- und Paletots-Stoffen

mit Stoffproben, Bindungszeichnungen und der vollständigen Anweisung für das Schweifen und die Stuhlvorrichtung. Es erscheint deutsch, französisch und englisch in Elbeuf (rue du Neubourg 48) in vorzüglicher Ausstattung zu dem allerdings sehr hohen Preise von 300 Franken halbjährig.

Unter den ausgestellten *Jacquardstühlen* erregt der Stuhl von *P. Delporte* in Roubaix (Construction von *F. Broux*) besonderes Interesse, indem jeder Heber aus 4 Schnüren besteht, welche je zu einer Platine von vier oben am Stuhle angebrachten Jacquardmaschinen gleicher Platinenzahl gehen. Am Stuhle befinden sich der obigen Zahl der Jacquardmaschinen entsprechend auch vier Tritte, und kann man nach Erfordernifs des Musters sowohl jede der vier Jacquardmechanismen einzeln, als je zwei gleichzeitig bethätigen. Natürlich wird in letzterem Falle die Anfertigung der Karten schwieriger; ebenso erfordert das Weben mehr Aufmerksamkeit. Der Gewinn besteht jedoch in einer bedeutenden Ersparnifs an Karten.

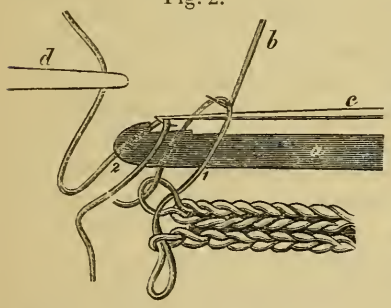
Die Anwendung endlosen Papieres statt der Karten datirt zwar in den Anfang der Sechziger Jahre zurück (das erste französische Patent wurde sogar schon im J. 1819 erhoben); doch verdienen die hierzu verwendeten Jacquardmaschinen nach *Jul. Verdol* in Paris (boulevard Ménilmontant 120), welche in mehreren Exemplaren auf der Ausstellung vertreten sind, der Erwähnung. Der Jacquardmechanismus ist ganz in Metall construirt, um in verhältnifsmäfsig kleinem Raume einer gröfseren Platinenzahl Raum zu bieten. Statt der Kartenkette läuft ein endloses, mit entsprechenden Löchern, wie es das Muster erfordert, versehenes präparirtes Papier über eine mit Löchern versehene horizontale Bronzeplatte. Diese Bronzeplatte gestattet einem System von feinen verticalen Messingnadeln den Eintritt, wenn die Löcher der Platte nicht durch das Papier gedeckt sind. Natürlich correspondirt daher die Theilung der Löcher in der Bronzeplatte mit der Theilung der Lochungen des Papieres ganz ebenso, wie diese Beziehung zwischen der Theilung (Abstand) der Löcher am gewöhnlichen Cylinder und an den Karten stattfindet. Die erwähnten verticalen Messingnadeln sind sehr leicht beweglich, und ihr Zweck ist nur, die horizontal liegenden Nadeln (*budoir*), welche auf die Platinen einwirken, an ihrem Ende gehoben zu halten, wenn bei dem Spiele der Maschine die betreffenden Messingnadeln auf das Papier aufstofsen. Statt des gewöhnlichen Cylinders ist ein oscillirender Rost vorhanden, dessen Roststäbe beim Spiel der Maschinen gegen die horizontalen Nadeln stofsen und durch diese die Platinen zurückdrücken. Jene Nadeln jedoch, deren Enden durch die Messingnadeln gehoben sind, treten beim Anschlagen des Rostes durch die Rostspalten und deren Platinen werden nicht zurückgedrückt. — Der Mechanismus dieser Jacquardmaschine ist allerdings viel complicirter und theurer als jener der gewöhnlich gebrauchten; aber für Gewebe von sehr umfangreichen,

complicirten Mustern stellen sich die Kosten des gelochten Papieres billiger wie jene der Karten, angeblich im Verhältnifs von 80 zu 100.

Hier wäre auch der Stuhl mit Contremarsch und eigenthümlicher *Trittmaschine* von *Aug. Gadel* in Bohain zu erwähnen. An dem ausgestellten kleinen Stuhl (linke Wand) ist auf der einen Seite die mit dem Stuhle vereinigte Trittmaschine vorhanden, auf der zweiten Seite eine noch einfachere Trittmaschine desselben Grundprincipes ausgestellt. Die Karten sind in bekannter Weise durch mit Stiften armirte Leisten ersetzt. Eigenthümlich jedoch erscheint uns bei der ersterwähnten Trittmaschine jene Anordnung, welche durch das blose Ziehen an einer Schnur gestattet, abwechselnd eine der *zwei* an der Maschine angebrachten Leistenketten zur Wirkung zu bringen. Hierdurch ist es möglich gemacht, zwei Muster in Querstreifen von *beliebiger* Breite abwechseln zu lassen und dies mit weniger Zeitaufwand bezieh. bei geringster Leistenzahl.

Sehr in die Augen fallend (gleich beim Beginne der Abtheilung für Textilindustrie) sind vier kleine prächtige Maschinchen von *Ludw. Razes (Nachfolger)* in Paris aufgestellt, welche *Schnüre zu Uhrkettchen* liefern. Die Arbeit ist eigentlich ein Häckeln (Tambouriren), durch welches sehr schöne Rundschnüre aus schwarzer Seide erhalten werden. Die Bildung des Gestrickes erfolgt dadurch, dafs über die drei Zinken (Haken), welche am Ende einer horizontalen, in drei Absätzen rotirenden hohlen Welle sich befinden, der Fadenführer den Faden herumschlingt, dafs ferner eine Hakennadel die zuletzt aufgelegte Schlinge

Fig. 2.



fafst und durch die Schlinge vom vorhergegangenen Spiele hindurchzieht, und dafs endlich eine zweite Hakennadel die frühere Schlinge abwirft. Fig. 2 zeigt (in etwa 5facher Gröfse) in *a* eine der drei Zinken der horizontalen Welle, in *b* die Hakennadel, welche die Schlinge des vorletzten Ganges zuerst hebt und hierauf über die Spitze von *a* abwirft, endlich in *c* jene Hakennadel, welche das Durchziehen der Schlinge des letzten Ganges bewirkt, während *d* den Fadenführer darstellt. Wir haben also vier zusammenwirkende Werkzeuge: die Zinke *a*, die beiden Hakennadeln *b*, *c* und den Fadenführer *d*. Der scheinbar sehr verwickelte Apparat löst sich in vier Theilmechanismen auf, welche kurz besprochen werden sollen.

Die Zinkenwelle dreht sich ruckweise um 120°, und wird diese Bewegung durch Sternräder erzielt. Bei jeder Dritteldrehung hat eine der Zinken *a* die höchste Lage erreicht, und während der kurzen Zeit ihres Stillstandes erfolgt das Spiel der übrigen Theile.

Die Hakennadel *b* bewegt sich zuerst nach abwärts, bis der Haken in die Zinkenfurche kommt, dann nach links, fafst die Schlinge, hierauf erfolgt die

Hebung, endlich die weitere Bewegung nach links, Sinken und Abwerfen der Schlinge, hierauf der Rückgang. Diese etwas complicirte Bewegung ist in ähnlicher Weise gelöst, wie jene des Transporteur bei den Greifer-Nähmaschinen, nämlich durch zwei sogen. Excenter.

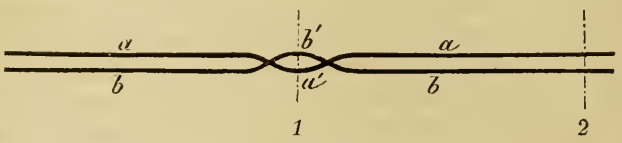
Die Hakennadel *c* bewegt sich zunächst vorwärts und gleichzeitig abwärts, fafst die Schlinge 2, geht hierauf zurück, dann hoch mit kurzem Vorgang. Diese Bewegung ist durch zwei weitere Excenter ähnlich wie vorher erzielt.

Der Fadenführer *d* ist am Ende eines oscillirenden, durch eine kleine Kurbel angetriebenen Hebels angebracht, und da der Drehpunkt eine geringe Verschiebung gestattet, so beschreibt *d* eine geschlossene Curve um die Zinke *a* und schlingt hierbei den Faden um.

Diese Maschinchen sind exact gebaut, arbeiten mit der Geschwindigkeit einer Nähmaschine und kosten 580 Fr.

Ein *Webstuhl für Säcke ohne Naht* mit einer Vereinfachung bezieh. Verbesserung der Bodenbildung ist von *J. B. Beau* (Paris, rue St. Maur 96) ausgestellt. Die Säcke liegen am Webstuhl wie gewöhnlich in der Längenrichtung, und deutet Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Gewebe an. Beide Gewebe *a* und *b* sind beiderseits durch den Uebertritt des Schusses in der bekannten Art verbunden. Hat nun der Schlauch die doppelte Sacklänge erreicht, so wird (durch Treten anderer Tritte) innerhalb eines kurzen Stückes die Lage umgekehrt, d. h. diejenige Kette,

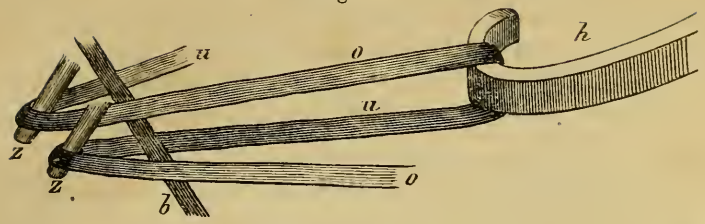
Fig. 3.



welche früher das Gewebe *a* oben bildete, liefert jetzt ein unten liegendes kurzes Stück Gewebe *a'*, und jener Kettentheil, welcher früher das unten liegende Gewebe *b* erzeugte, gibt nun ein oben liegendes Gewebe *b'*. Hierauf werden wieder die Tritte getreten, welche *a* oben und *b* unten bilden. Will man nun die Säcke einzeln herstellen, so schneidet man in der Mitte zwischen den Kreuzungsstellen bei *1* und *2* sowohl die doppelt langen Säcke, als die kurzen Zwischenstücke *a' b'* quer durch und *kehrt den Sack um*. Hierbei hat man nur noch die Schnittkanten an der Sacköffnung zu säumen.

Eine *Webevorrichtung für Schuhe* (Hausschuhe) von *Peter Delpeuch* (Paris, rue Planchat 3) reiht sich hier naturgemäfs an, indem das Gewebe wenigstens für den Vorderfufs einen verjüngten Schlauch bildet. Die Anwendungsfähigkeit dieser Vorrichtung ist wohl eine beschränkte, indem mit derselben das Gewebe nur aus schmalen Bändchen (Bördeln) gebildet werden kann und dies ziemlich viel und geübte Handarbeit erfordert; aber diese einfache Maschine weist bei dem Bilden des Schuhobertheiles eine neue Anordnung auf, die Leinwandbindung hervorzubringen, welche besonders erwähnt zu werden verdient. Denkt man sich einerseits über ein System von neben einander liegenden Haken *h*, wie Fig. 4 *einen* solchen darstellt, andererseits über die Zinken *z* eines Kammes die

Fig. 4.

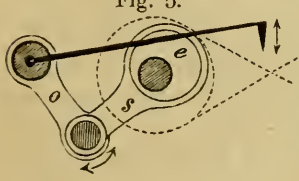


Bändchen, welche hier die Kette bilden, geschlungen und hierauf das Bändchen *b* eingeschossen, so ist *ein* Schufs der Leinwandbindung erhalten. Werden hierauf sämmtliche Haken *h* um 180° gedreht, so kommen alle durch *o* bezeichneten Bändertheile hinab, die mit *u* bezeichneten hinauf, und schiefst man nun wieder ein, so erhält man die zweite Schufslage der Leinwandbindung. Die Schuhe, welche diese Maschine (Preis 120 Fr.) liefert, könnten zwar so, wie sie von der Maschine kommen, getragen werden; man zieht es jedoch vor, dieselben durch eine Ledersohle und Einfassung dauerhafter zu machen.

Eine *Egrenirmaschine* sehr netter Construction und sehr guter Wirkung ist von *Chaufourier* (Paris, rue de Varennes 9) ausgestellt, welcher auch 1867 in Paris und 1872 in London (vgl. * 1872 205 394) vertreten war. Am Ende der schiefen Ebene des Zuführtrichters bewegt sich ein oscillirender Doppelkamm, d. h. eine Eisenplatte in Form eines Cylindersegementes, welche einen breiten Schlitz hat, dessen oberer und unterer Rand aus ziemlich breiten Zähnen gebildet erscheint. Hart an diese oscillirende Kammplatte schliefst sich ein Paar kleiner Stahlwalzen, etwa 17 bis 20^{mm} im Durchmesser, mit seichten, schraubenähnlichen Furchen zum Zwecke besseren Fassens der Baumwolle versehen. Diese kleinen Walzen führen die Baumwolle einem gröfseren Walzenpaare zu. Indem nun die kleinen Walzen die Wolle fassen und einziehen, der Kamm aber rasch auf und nieder schwingt, so schlägt derselbe die Wollkerne aus, was mit einer solchen Schonung der Wolle geschieht, dafs an den Kernen fast gar keine Fäserchen hängen bleiben. Als Leistung der kleinen Maschinen von etwa 30^{cm} Walzenbreite wird 150^{k} für den Tag angegeben.

Bei der *Doppelkarde* von *Mercier* in Louviers ist ein noch nicht allgemein bekannter Mechanismus für die Hackerbewegung zu erwähnen, welcher durch beistehende Skizze Fig. 5 versinnlicht wird. Das Eigenthümliche liegt aber zumeist nur darin, dafs die Theile *e*, *s* und *o*, deren Function aus der Skizze ersichtlich ist, *in* einem Oelbehälter sich bewegen, welcher so vorzüglich abgeschlossen

Fig. 5.



ist, dafs eine Verunreinigung der übrigen Kardentheile und daher des Vliefses nicht eintritt, während doch diese rasch bewegten Theile durch die reichliche Schmierung vor der Abnutzung bewahrt sind. Man kann daher durch Aufgiefsen von Oel die bewegten Theile sehr reichlich schmieren, ohne dafs ein Umherspritzen des Oeles eintreten könnte.

Maschinen für Kammgarnspinnerei sind von *Pierrard-Parpaite und Sohn* in Reims, von *Meunier* resp. *A. Grün* in Lure und von *Mercier* in Louviers ausgestellt. Die beiden erstgenannten Firmen haben das *Heilmann*'sche System beibehalten und verbessert; die *Parpaite*'sche Maschine geht sehr exact, die anderen Maschinen sind zur Zeit (Mitte Juni) noch nicht in Arbeit gesetzt. Zu erwähnen wäre hier etwa noch, dafs *Pierrard-Parpaite* den Wagen des Selfactor ganz in Eisen construirt hat (wie dies ja auch von *Rieter* auf der Wiener Weltausstellung 1873 bei einem Baumwollselfactor zum Theil wenigstens ausgeführt war), wodurch die durch das Schwinden und Werfen der Holzconstructionstheile bedingte Formveränderung in eine unschädliche Dilatation umgewandelt wird.

Die *Baumwoll-Kämmmaschine* von *Jos. Imbs* in Paris (vgl. * 1875 217 449) erscheint dem Referenten in ihrer Construction *neu* und ihre Function ist vorzüglich. Die arbeitenden Theile sind:

1) Eine Zuführungszange, über die ganze Breite der Maschine, etwa 1^m, reichend. Dieselbe macht im horizontalen Sinne eine hin- und hergehende Bewegung, wobei sie durch rechtzeitiges Oeffnen und Schliefsen eine Partie des zugeführten Vliefses fafst und dessen vorstehende Enden dem vertical auf- und absteigenden Kamme nähert.

2) Der aus drei kurzen Nadelreihen bestehende Kamm. Derselbe tritt von unten in die aus der ersten Zange vorstehenden Fasern und bleibt in dieser Lage so lange ruhig stehen, bis die zweite Zange den Faserbüschel erfafst und durchgezogen hat. Hierauf senkt sich der Kamm ziemlich weit hinab, um auf diesem Wege durch Bürstenwalzen vom Kämmling (den kurzen Fasern) befreit zu werden.

3) Die zweite Zange, welche, wie bereits angedeutet, die Faserenden fafst und so einen Faserbüschel von der Breite der Maschine aus dem Kamme zieht, macht ebenfalls im horizontalen Sinne eine hin- und hergehende Bewegung und öffnet und schliefst sich rechtzeitig. Hat dieselbe den Faserbüschel ausgezogen, so nähert sich diese Zange einer rotirenden Welle, welche auf etwa $^1/_7$ des Umfanges mit Borsten (einem Bürstenstabe) armirt ist.

4) Diese Bürstenwelle streift mit dem mit Borsten versehenen Theile langsam an der geöffneten Zange vorbei und nimmt die Fasern auf die Bürste auf. Bei der weiteren Drehung übergibt die Bürste die auf ihr liegenden Fasern an eine Kratzwalze.

5) Die Kratzwelle, welche sich langsam dreht und von welcher

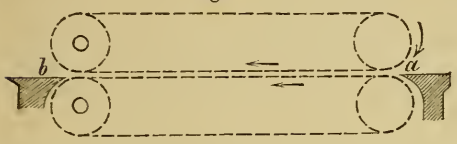
ein Kamm ein dickes Vliefs abkämmt, dem man noch sehr deutlich seine Entstehung aus in Querstreifen erhaltenen Faserbüscheln ansieht.

6) Dieses Vliefs gelangt aber zu einem Streckwerk, welches die Ungleichförmigkeiten beseitigt und ein sehr schönes Band liefert.

Die Leistung wird zu 35^{k} im Tag angegeben.

Die *Flachshechel- und Anlegemaschine* von *Masurel jun.* hat die Aufgabe, den bereits ziemlich rein gehechelten Flachs auszuhecheln und auf der (einen Theil der Maschine bildenden) Anlegemaschine in ein möglichst gleichförmiges Band zu verwandeln. Zu diesem Zwecke wirkt ein Zangenapparat (Fig. 6), welcher aus zwei endlosen Gliederketten besteht, in der Weise, dafs bei *a* die abgewogenen, bereits gehechelten Flachsbüschel in der Mitte erfafst und bei *b* ausgelassen werden. Zwischen den beiden Punkten, welche eine Entfernung von etwa 2^{m} haben, findet das Hecheln und zwar anfänglich nur an den Spitzen und allmälig weiter bis zu der Zange statt. Die endlosen Hecheltücher sind zur Richtung *ab* schief gestellt, wodurch das allmälige tiefere Eingreifen erzielt wird. Die Lage der wirksamen Hechelstäbe ist nahezu horizontal, und ist das erste Hecheltuch einfach, das zweite und dritte beiderseits doppelt, d. h. es sind je zwei Hecheltücher (an 2. und 3. Stelle sowohl rechts als links von *ab*) angebracht und greifen die Nadeln des einen von unten, die des andern von oben in die Enden der Flachsbüschel ein. Die beiderseits so nachgehechelten Flachsbüschel verlassen bei *b* die Zangen und werden durch einen sehr sinnreich construirten Abstreifapparat ihrer ganzen Länge nach abwechselnd auf eines der beiden Einziehbänder der Anlegemaschine geschoben, in welcher sie in bekannter Weise bearbeitet werden.

Fig. 6.



Schnurmaschine oder Maschine zur Erzeugung des Spagats (*cableuse*) von *P. Motiron* in Lille. (Construction von *S. Walker und Comp.*) Die umstehende Skizze Fig. 7 zeigt uns bei *l* die mit der Spindel *S* verbundene Laterne, in welcher drei Spulenrahmen *r* gelagert sind (in unserer Figur ist nur einer gezeichnet). Von jeder der drei Spulen *s* geht ein Faden (Litze) aus und vereinigen sich diese drei Litzen oben zur Schnur. Durch Drehung des Spulenrahmens *r* dreht sich die Litze, die Drehung der Laterne *l* dreht die Schnur, beide Drehungen sind entgegengesetzt, wie gewöhnlich. Neu hinzugegeben aber ist ein Mechanismus, welcher bewirkt, dafs die von jeder Spule *s* kommende Litze über einen Cylinder *d* läuft, dessen Construction Aehnlichkeit mit den Fadenspannern an Nähmaschinen besitzt und dessen Zweck darin besteht, auf eine bestimmmte Tourenzahl der Spindel *S* eine

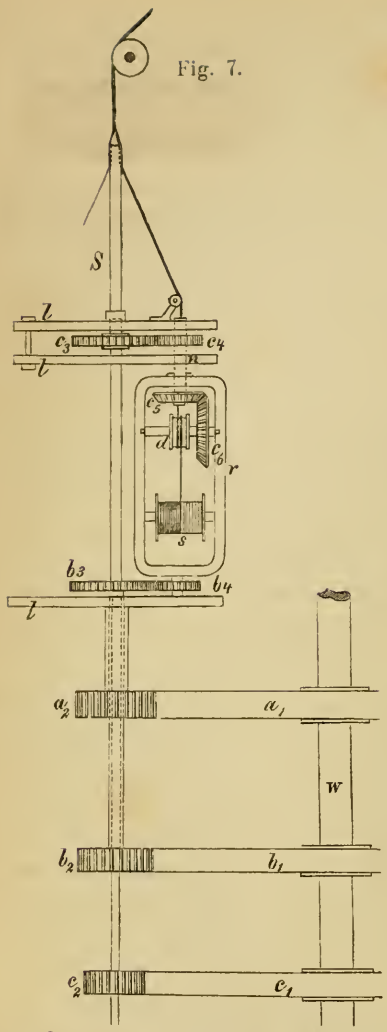
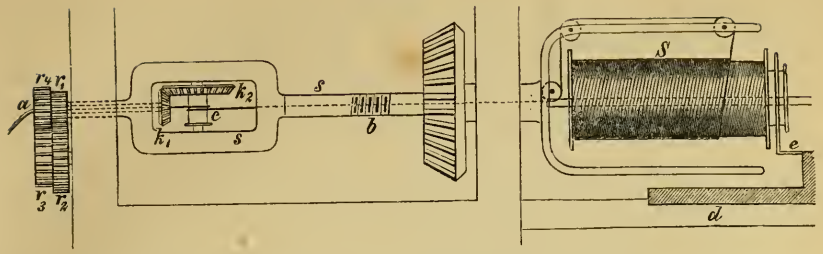


Fig. 7.

genau bestimmte und zwar gleiche Länge jeder Litze kommen zu lassen. Zu diesem Zwecke erhält der Lieferungscylinder d eine genau bestimmte Tourenzahl, zieht also von der Spule eine ganz bestimmte Litzenlänge ab, gleichviel ob die Spule einen geringeren oder einen gröfseren Durchmesser besitzt. Wir haben also bei dieser Schnurmaschine drei Bewegungen: 1) Die vom obersten, an der verticalen Hauptwelle w sitzenden Rade a_1 auf a_2, l und S; 2) die von b_1 auf b_2, b_3 und b_4 übertragene Rotation, welche, wie aus der Figur ersichtlich ist, die Rahmen r im entgegengesetzten Sinne von jenem antreibt, in welchem sich die Laterne l bewegt; 3) die Drehung der Lieferungscylinder d, welche von c_1 auf c_2, c_3, c_4 und durch das Röhrchen n auf das Kegelrad c_5 und endlich c_6 an der Achse von d übertragen wird. Diese ganze Construction gestattet die genaueste Herstellung der Schnüre, welche man sich nur wünschen kann. Durch Veränderung des Umsetzungsverhältnisses c_3, c_4 läfst sich der Grad der Drehung ändern; doch scheint es, dafs der Constructeur die Verhältnisse im Ganzen so gewählt hat, dafs stark gedrehte Schnüre erhalten werden. Die ausgestellte Maschine erzeugt zwei Schnüre gleichzeitig; doch liefsen sich ohne Schwierigkeit auch mehrere Spindeln anbringen.

Seillitzen-Spinnmaschine. Auch *Heraud* hat eine Spinnmaschine für die Litzen der Schnüre ausgestellt, im Wesentlichen von bekannter Einrichtung. Das Hanfband tritt bei a (Fig. 8) in die Spindel s, welche durch Frictionsscheiben den Antrieb empfängt. Der Faden erhält zwischen a und c die Drehung, wird um den Cylinder c herumgeschlungen und gelangt über Führungsröllchen am Flügel zur Spule S. Die Räder r_1, fest an s, r_2 und r_3, fest am Transportstifte, also sich gemeinschaftlich drehend, und r_4, fest an jenem Rohre, auf welchem

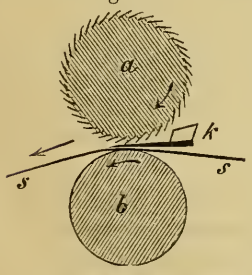
Fig. 8.



das Kegelrad k_1 sitzt, haben die Aufgabe, den Cylinder *c* langsam zu drehen, also die Zuführung genau zu fixiren. Von der Schraube *b* wird durch einen in der Figur weggelassenen Apparat der Schlitten *d* langsam hin und her bewegt, welcher bei *e* mit der Spule auf Drehung verbunden diese mitnimmt und so ein regelmäfsiges Aufwinden bewirkt. Zum Zwecke der Ertheilung der erforderlichen Pression wirkt auf die Spule eine Bremsfeder, welche nach Bedarf angezogen werden kann.

Zu den interessantesten Appreturmaschinen der Ausstellung gehört die *Veloutirmaschine* von *Franz Delamare-Debouteville* in Rouen. (Construction von *Nos d'Argence* und *Chendelier*.) Diese Maschine rauht Baumwoll- und Schafwollstoffe in Längsstreifen, und sind namentlich *gedruckte Baumwollstoffe* (Englisch-Leder) bei der Maschine ausgestellt, welche die Arbeit als eine solche darthun, welche schönen Effect erzielt. Die Waare *s* (Fig. 9) läuft vom Zeugbaum über eine Führungswalze und hierauf über eine Kratzwalze, welche zumeist die Aufgabe hat, den Stoff auszuspannen, denselben jedoch auch an der unteren Seite etwas rauht, und gelangt hierauf zwischen die eigentliche Veloutirwalze *a* und die mit Tuch überzogene Walze *b*. Zwischen diese beiden Walzen reichen die dünneren, federnden Stahllamellen des Kammes *k* und decken so jene Streifen des in der Richtung des Pfeiles sich bewegenden Stoffes *s* zu, welche nicht gerauht werden sollen. Der Kratzbeleg der Walze *a* ist aus feinen, etwa 13mm langen Messinghäkchen gebildet. Indem trocken gerauht wird, entsteht natürlich Staub aus den ausgezogenen Fäserchen, und um denselben vom Arbeitslocale abzuführen, ist der skizzirte Apparat oben von einem Holzmantel umgeben, welcher mit einem Saugventilator in Verbindung steht.[1]

Fig. 9.



Die *Walkmaschine* (Cylinderwalke) von *H. Desplas* in Elbeuf zeichnet sich durch mehrere Constructionseigenthümlichkeiten aus. Am

[1] Nähere Beschreibung und Zeichnung dieser Maschine folgt in einem der nächsten Hefte. Die Red.

auffälligsten ist die Anwendung von Hartgummi (hornisirtem Kautschuk) als Ueberzug über die Cylinder und die sonstigen wirksamen Theile der Walke. Hierdurch soll nicht nur diesen Theilen eine sehr lange Dauer, sondern auch eine stets gleichbleibende, von Rauhigkeiten und Sprüngen freie Oberfläche gesichert sein. Eine andere Eigenthümlichkeit besteht in der Pression des oberen Walkcylinders gegen den unteren durch Federn *oder* Gewicht; diesbezüglich ist die Aus- und Einschaltung der einen oder anderen Pression constructiv sehr einfach durchgeführt. Um im Bedarfsfalle das Tuch nur in der Richtung der Breite einzuwalken, kann der Druck des Hemmungsbackens aufgehoben werden, so dafs in der Richtung des Durchganges kein Hindernifs zu überwinden ist; ja dadurch, dafs das Tuch beim Einlaufe in diesem Falle durch die besondere Führung eine schwache Spannung erhält, wird das Einwalken in der Längenrichtung noch mehr gehindert.

Unmittelbar neben dieser Maschine steht eine *Stampfwalke*, mit sehr complicirter Führung der Stampfklötze, von *A. Dusseaux* in Louviers. Dieselbe ist namentlich für solche Schafwollwaaren bestimmt, welche auf Cylinderwalken nicht bearbeitet werden können, wie z. B. Hüte, Kappen etc., und für solche Stoffe, bei welchen die Haare thunlichst abstehen sollen, oder die überhaupt einer sanfteren Walke bedürfen.

Kleine, hübsch gebaute *Hammerwalken*, sowie *Cylinderwalken* sind ferner von *J. Leclèrc und Damuceaux* in Sedan ausgestellt; bei letzteren sind Glascylinder bei der Tucheinführung angewendet.

Nahe der Maschinengallerie (im zweiten Längsgang) befindet sich die grofsartige Ausstellung der Kammgarngewebe und Veloure von Sedan (Ardennes), und haben mehrere Aussteller *Decken*, *Mantelstoffe* u. dgl. ausgestellt, bei welchen der *Velour aus Federn* besteht, die eingesponnen und durch Rauhen an die Oberfläche gebracht sind.[2] Theils werden hierzu ausgezupfte Flaumfedern, theils aber auch die durch Maschinen von den Federspulen abgetrennten und (wahrscheinlich durch Kratzen) getheilten Fahnen der Federn verwendet. Hervorragend sind diesbezüglich die Ausstellungen von *Bourguignon* und *E. Grosieux* in Sedan.

(Fortsetzung folgt.)

---

[2] Vgl. *G. Bardin*'s deutsches Reichspatent Nr. 551 vom 9. September 1877.

Ueber die Reconstruction und Anwendung des Oldham-Rades; von A. Jarolimek.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel I.

Durch eine Abhandlung Prof. *Georg Wellner*'s über Luftschifffahrt [1] wurde neuerlich das *Oldham*'sche Ruderrad der Vergessenheit entzogen, das schon zur Zeit, als die Dampfschifffahrt noch in ihren Anfängen war, auftauchte, vor dem *Galloway-Morgan*'schen Rade aber nicht Stand halten konnte. Das Oldham-Rad hat die Probe als Schiffspropeller nicht bestanden, weil die Schaufeln dieses Rades nicht unter dem in der Praxis sich best bewährenden Winkel ins Wasser eingriffen, und weil die Bewegung der Schaufeln bei der *Oldham*'schen Anordnung des Rades nebst excentrischen Scheiben und Schubstangen auch noch 2 Paar Zahnräder [2] erforderte, die bei Propellern allerdings besser vermieden werden.

Nun besteht aber die Haupteigenthümlichkeit des Oldham-Rades darin, dafs es *ganz unter Wasser getaucht* arbeiten kann, indem bei diesem Rade alle Schaufeln in gleichem Sinne wirken und in Bezug auf das widerstehende Mittel sogar in allen Stellungen die gleiche Fortgangsgeschwindigkeit annehmen. Hieraus erwächst nicht nur zugleich eine Eignung dieses Rades als Motor für Schiff- und Windmühlen, für welch letzteren Zweck dasselbe schon von *Redtenbacher* und *Reuleaux* empfohlen wurde, sondern das Rad wird — sei es in verticaler oder horizontaler Anordnung — wenn ganz unter Wasser gehend, auch zum Antrieb von Schiffen geeigneter, indem von einem fehlerhaften Eingriff des Rades ins Wasser dann nicht mehr die Rede sein kann und das Rad bei dieser Anordnung überhaupt eine sehr gedrängte, allen Schiffsformen sich leicht anschmiegende Construction gestattet.

Somit läge immerhin die Möglichkeit vor, das seinen Zwecken [3] in der Theorie so sehr entsprechende und mancherlei ganz besondere Vortheile (wie den der leichten Umsteuerung bei unverändertem Gang der Maschine) darbietende Oldham-Rad namentlich auch als Schiffspropeller praktikabel zu machen, *wenn es nur gelingen würde, an Stelle der complicirten Oldham'schen Construction der Schaufelsteuerung einen einfacheren, wirklich praktischen Apparat zu setzen.*

Ich habe mehrere derlei vereinfachte Steuerungen für die Schaufeln der Oldham-Räder im Modell ausgeführt und gebe in der Erwartung,

[1] *Technische Blätter*, 1876 S. 81.

[2] Eine Zeichnung des *Oldham*'schen Rades findet sich in *Redtenbacher: Die Bewegungsmechanismen*, Taf. 58.

[3] Das Rad kann, wenn in einem Gehäuse eingeschlossen, auch als Pumpe, Ventilator u. dgl. dienen.

dafs die Sache ein allgemeineres Interesse finden dürfte, an dieser Stelle einstweilen die Beschreibung derjenigen Construction, welche durch Prof. *Gustav Schmidt* bei Anlafs eines Vortrages [4] in kleinem Kreise bereits bekannt geworden ist.

Die Schaufeln des Oldham-Rades sind bekanntlich wie beim Morgan-Rad um ihre Achsen drehbar; doch verlangt das Oldham-Rad, dafs sich die Ebenen aller Radschaufeln stets gegen die Achse derjenigen Schaufel richten, welche sich in der Richtung des Schiffslaufes, also gerade mit der Schneide vorwärts, bewegt. Bedingung für die richtige Construction der zugehörigen Schaufelsteuerung ist hier also, dafs sich die Ebenen aller Schaufeln stets in einem und demselben Punkte des von den Schaufelachsen beschriebenen Kreises kreuzen, wie in Fig. 1 Taf. 1 schematisch dargestellt, oder aber, *dafs die Schaufeln halb so schnell umlaufen als das Rad.*

Dafs beide Bedingungen auf eins und dasselbe hinauslaufen, ist leicht einzusehen. Denn wenn sich die Schaufel S (Fig. 2) bei ihrem Umlauf um O stets nach einem Punkte a des von ihrer Achse o beschriebenen Kreises richtet, so gestaltet sich ihr Drehungswinkel β in Hinsicht dieses Kreises zu einem Peripheriewinkel; und da ein solcher stets halb so grofs ist als der zugehörige Centriwinkel (α), so folgt daraus ohne weiteres, dafs die Schaufel S dann um ihre Achse genau halb so schnell rotirt als das Rad um die seinige.

Eine solche Drehung der Schaufeln bei der Bewegung des Rades kann man sich nun sehr einfach dadurch bewirkt denken, dafs man an die Schaufel, und zwar in der Richtung der Schaufelebene selbst, eine Stange mn (Fig. 3) befestigt, die in einem bei a fix angebrachten, jedoch drehbaren Gleitbacken läuft.

Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung kann man sich nach einem Blick auf Fig. 3 leicht vorstellen, wo Oo natürlich einen Radarm darstellt, der hier, weil vorderhand nur *eine* Schaufel in Betracht gezogen wird, einfach für eine Kurbel genommen werden kann. Nun ist es aber, wenn die Schaufel ihre Tour ganz durchlaufen soll, nöthig, dafs sich die Führungsstange in gleicher Weise zu beiden Seiten der Schaufel erstreckt, und auch dann noch gibt es für die Schaufel eine Stellung, wo sie einer sicheren Führung ermangelt. Dies tritt nämlich dann ein, wenn die Schaufelachse eben den Punkt a (Fig. 4) passirt; denn in diesem Augenblick hat die Schaufel mitsammt der Stange mn nicht mehr zwei, sondern nur einen Richtpunkt, nämlich den in ihrer Achse o, und sie kann daher in jeder beliebigen Richtung um diese ihre nun mit a zusammenfallende Achse verdreht werden, wodurch die richtige Functionirung des Apparates natürlich beeinträchtigt wird.

Wohl aber erfüllt die eben besprochene Vorrichtung ihren Zweck ganz, wenn noch ein dritter Richtpunkt hinzugefügt wird dadurch, dafs man die Schaufel — statt mit einer — mit zwei Stangen versieht, die ein ganzes Kreuz bilden, und *wovon jede in einem anderen Endpunkte des Raddiameters ihre Führung bekommt.*

Diese Anordnung, deren richtiges Spiel darauf beruht, dafs jeder Peripheriewinkel im Halbkreise ein rechter ist, demnach, wenn der eine Schenkel des mit seinem Scheitel in der Kreisperipherie sich bewegenden Rechtwinkels stets das eine Ende a des Kreisdiameters kreuzt, der andere Schenkel auch das andere Ende b dieses Diameters kreuzen mufs, ist mit einer kleinen Veränderung, nämlich mit einem geschlitzten Kreuze, wodurch die Drehung der fixen Führungswarzen a und b umgangen wird, in Fig. 5 Taf. 1 skizzirt, und sie bildet die Grundidee, von der ich bei Construction meiner Schaufelsteuerung der Oldham-Räder ausging. Doch braucht wohl kaum bemerkt zu werden,

[4] Gehalten in der Versammlung des naturhistorischen Vereines „*Lotos*“ in Prag, am 25. März 1877.

dafs auf die praktische Anwendung des Apparates in der in Fig. 5 dargestellten kolossalen Form niemals gedacht werden konnte und am wenigsten dann, wenn man gekröpften Wellen oder festen Lagern zu *beiden* Seiten des Rades aus dem Wege gehen wollte, die bei dieser Construction, wie aus dem Schiffsquerschnitt Fig. 6 hervorgeht, ähnlich wie bei den Morgan-Rädern nöthig sind, indem die Führungswarzen a und b auch nur — wie das Excenter bei den Morgan-Rädern — an einer aufserhalb des Rades befindlichen festen Wand oder einem Gehänge W angebracht werden können.

Wie ich sowohl der letzteren Nothwendigkeit, als auch den unmäfsigen Dimensionen der obigen sonst einfachen Vorrichtung auswich, soll nun kurz gesagt werden. Ich verzichtete vor Allem darauf, der Schaufel direct die verlangte Bewegung zu geben, indem ich zwischen Schaufel und Radachse, und zwar sehr nahe der letzteren, eine Zwischenkurbel $v\,w$ (Fig. 7) einschaltete und mir die Aufgabe so stellte, zunächst dieser Kurbel die bedungene Drehung zu ertheilen und letztere sodann durch eine Kurbelstange $w\,y$ an die Schaufel $x\,y$ zu übertragen.

Die Nähe der Achse v an die Radachse O gestattete mir nun, sowohl die Führungswarzen a und b, als auch die Warze v der Hauptkurbel und auch die Warze w der Zwischenkurbel $v\,w$ so grofs auszuführen, dafs selbe sämmtlich die Radachse O umschlossen, wodurch nicht nur die Kreuzung der bewegten Theile mit dieser Achse vermieden, sondern auch erzielt wurde, dafs die beiden Kurbeln $O\,v$ und $v\,w$ ganz in Wegfall kamen, indem dieselben in ihren nun zu Excentern erweiterten Kurbelwarzen v und w ganz aufgingen, wie dies aus der Fig. 8 Taf. 1 ersichtlich ist.

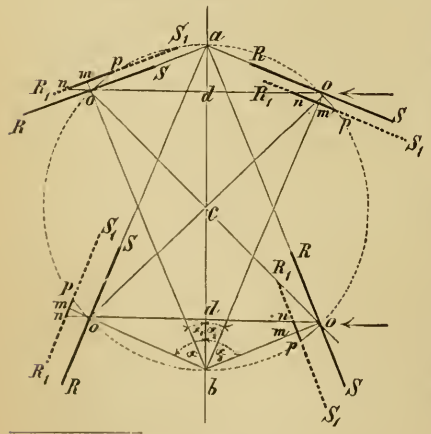
Denkt man sich bei dieser Anordnung noch das Führungskreuz auf dem Excenter w so befestigt, dafs es einerseits die fixe Warze, bezieh. nun das Excenter a und andererseits das fixe Excenter b umschliefst, und fügt man dem ganzen Apparat schliefslich den Excenterring z mit den nöthigen, als Kurbelstangen zur Bewegung der Kurbeln an den Radschaufeln dienenden Armen t bis t_3 hinzu, so hat man meine Schaufelsteuerung complet vor Augen. In Fig. 8 sowie in dem in Fig. 9 skizzirten Durchschnitt, worin die Theile der Deutlichkeit wegen recht breit gezeichnet sind, stellen also a und b zwei feste, unbewegliche, die rotirende Achse O umschliefsende Excenter vor, die dicht hinter einander liegen, und durch welche das lose Excenter w mittels der an demselben befestigten und sich unter 90^0 kreuzenden zwei Gleitbackenpaare r, r_1 und s, s_1 die verlangte Drehung erhält, während sich das in w eingebettete und an der Welle O befestigte Excenter v mit der letzteren fortbewegt. Durch den Excenterring z und die Arme t bis t_3 wird die Bewegung von w dann in genau gleicher Weise wie beim Oldham-Rad an die Radschaufeln übertragen.

Uebrigens läfst sich meine Vorrichtung noch vereinfachen dadurch, dafs man die Kreuzführung r, r_1 und s, s_1 wirklich als solche, also nicht aus zwei gesonderten und hinter einander angebrachten Schienen-

paaren, sondern aus in einer Ebene liegenden Theilen herstellt, was nur dann möglich wird, wenn die beiden Excenter a und b auch nur ein Stück, und zwar von der in Fig. 10 skizzirten Form bilden. In diesem Falle stützt sich das Excenter w mit seinem Führungskreuz nicht gleichzeitig auf beide Fixscheiben a und b, sondern abwechselnd einmal auf die eine und dann auf die andere, indem es in der Stellung Fig. 10 von der einen auf die andere übergeht. Auch die letztere Form des Steuerungsapparates ist endlich der Vervollkommnung und Vereinfachung fähig. Darf man aber aus dem Vorstehenden den Schluſs ziehen, daſs die Ausführung einer wirklich praktischen Construction des Oldham-Rades nicht wohl aus dem Bereiche des Calculs gewiesen werden kann, so gewinnt damit dieses merkwürdige Rad so sehr an Bedeutung, daſs ich es nicht unterlassen will, hier noch mit einigen besonderen Bemerkungen die Aufmerksamkeit darauf zu lenken.

Oldham hat, wie es scheint[5], auf die Anwendung seines Rades *unter Wasser* nicht gedacht. Mir ist auch sonst über Versuche mit einer solchen Anordnung des Rades nichts bekannt geworden; es müſste denn sein, daſs *Fowler*'s Rad[6] mit dem *Oldham*'s identisch ist. Daſs jedoch das Oldham-Rad gerade bei seiner Anwendung unter Wasser ganz besondere Vortheile bietet, möge hier etwas näher ausgeführt und vor allem der Beweis dafür beigebracht werden, daſs die Fortgangsgeschwindigkeit der Schaufeln wirklich bei allen Stellungen die gleiche *und merkwürdigerweise auch genau so groſs ist, wie die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades selbst.*

Fig. 11.



Ist nämlich in beistehender Fig. 11 op ein Wegelement der Achse der nach a hingerichteten Schaufel RS, mit welch letzterer also die nächste Stellung derselben ($R_1 S_1$) parallel genommen werden kann, so ist aob als Winkel im Halbkreise und wegen $R_1 S_1 \parallel RS$ auch $< pmb = 90^0$.

Ebenso ist schon der Lage des Punktes a zufolge die Strom- oder Fahrrichtung $ond \perp ab$. Bezeichnet man also $< abo$ mit α, so ist wegen $on \perp ab$ und $pn \perp ob$ auch $< mno = \alpha$, und weil in dem gleichschenkligen Dreieck cob auch $< cob = \alpha$, so ist wegen $po \perp oc$ und $pn \perp ob$ schliefslich auch $< mpo = \alpha$. Die beiden Dreiecke omp und omn haben somit nebst den rechten Winkeln omp und omn noch die $< opm$ und onm gleich und die Seite om gemein-

[5] In *Tredgolt: Steam Engine*, 1838, Appendix S. 153 ist das Oldham-Rad gewissermafsen als aus dem *Buchanan*'schen Rade hervorgegangen geschildert; eine Beschreibung des letzteren findet sich auch in *M. Rühlmann: Allgemeine Maschinenlehre* (Braunschweig 1872), Bd. 4 S. 98.

[6] Vgl. *Uhland's praktischer Maschinen-Constructeur*, 1877 S. 426.

schaftlich, daher mufs auch $on = op$ sein; d. h. *die Ausweichgeschwindigkeit der Schaufel in der Richtung des Stromes ist überall genau gleich der Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades*, die letztere auf die durch die Schaufelachsen gehende Peripherie bezogen.

Streng genommen bleibt dieses interessante Resultat allerdings nur bei Betrachtung des Mittelelementes der Schaufeln intact. Die an den mehr aus- oder eingreifenden Enden gelegenen Theile der Schaufeln bedingen eine etwas abweichende Ausweich- oder Fortgangsgeschwindigkeit; doch ist diese Abweichung, wie man sich leicht überzeugen kann, besonders bei im Verhältnisse zum Raddurchmesser nicht zu breiten Schaufeln nur unbedeutend und für die Praxis von keinem weiteren Belang.[7]

Da also die Schaufeln des Oldham-Rades im Allgemeinen so wie die Flügel der Schraube bei jeder Stellung in richtiger Weise auf das Wasser einwirken, so ergibt sich daraus von selbst, dafs dem Oldham-Rade genau so wie der Schraube eigentlich schon von Haus aus der Platz *unter Wasser* gebührt. Diese Anwendungsart gestattet, das Rad sowohl mit verticaler, als mit horizontaler Achse anzuordnen, und in beiden Fällen werden die hohen Radkasten überflüssig, wie aus den Skizzen Fig. 12 und 13 Taf. 1 ersichtlich ist. Fig. 12 zeigt den Propeller mit *verticaler* Achse angeordnet bei directem Antrieb durch zwei getrennt wirkende liegende Maschinen und Fig. 13 das mit *horizontaler* Welle angeordnete Rad in Verbindung mit einer sogen. Hammermaschine, wie solche zum Antrieb der Schiffsschrauben üblich sind. Aus beiden Skizzen ist genügend zu ersehen, dafs sich das Rad bei Schiffen im Allgemeinen gut anbringen läfst. Da es nur etwa $^1/_3$ so grofs ist als die gewöhnlichen Ruderräder, so mufs es in der Regel auch etwa 3 mal so viel Touren machen als die letzteren. Den gewöhnlichen Ruderrädern gegenüber bieten nun aber namentlich die geringen Dimensionen des unter Wasser gehenden Oldham-Rades einen sehr wesentlichen Vortheil dar, und es hat das letztere selbst im Vergleich zur Schraube manche Vorzüge, so die Anwendbarkeit für tiefes und seichtes Wasser, indem das Rad bei verticaler Achse sehr seichtgehend construirt werden kann, die ebene Gestalt der Flügel u. a. m.

Die Räder eignen sich ferner besser als jeder andere Propeller

---

[7] Der Normaldruck auf die Schaufeln nimmt bei der Bewegung an der Stromseite, je mehr die Schaufeln ihre Breitfläche gegen das Wasser kehren, zu und auf der anderen Seite wieder ab. Im Allgemeinen ist derselbe, da bei dem Rade die Umdrehungsgeschwindigkeit überall mit der Ausweichgeschwindigkeit gleichfällt, durch die Formel $N = k\,(c - v)^2 \sin^2 \alpha\, F\gamma$ auszudrücken, wobei k eine Constante, $(c - v)$ die Differenz zwischen der Strom- und Radgeschwindigkeit und α den Neigerungswinkel der Flügel gegen die Stromrichtung darstellt.

Auf ein Wind- oder Wasserrad bezogen, resultirt demnach, da sich hier für den Antrieb auf der Peripherie stets die Relation $P = N \sin \alpha$ ergibt, für die mechanische Leistung des Rades ein Ausdruck von der Form $L = Pv = k\,(c - v)^2 \sin^3 \alpha\, v\, F\gamma$, oder, da sich die Flügel regelmäfsig nach allen Winkeln zwischen 0 und 90° stellen, $L = k_1\,(c - v)^2\, v\, F\gamma$; und da der Werth von $(c - v)^2\, v$ für $v = {}^1/_3\, c$ ein Maximum wird, so ist die vortheilhafteste Umdrehungsgeschwindigkeit für dieses Rad, wenn es als Wind- oder Wasserrad in Anwendung kommt, nur das Drittel der Geschwindigkeit des Wassers oder Windes.

zur Anbringung unter dem Boden flacher Rundschiffe, in welchem Falle sie zur Reducirung des Formwiderstandes dieser Schiffe dadurch beitragen, dafs sie das Wasser unterhalb des Schiffes von der Vorderseite desselben ansaugen und nach der Rückseite drücken, zu welchem Zwecke sich die Combination eines oder mehrerer *Paare* solcher Räder besonders empfiehlt.[8] Endlich ist hauptsächlich zu bemerken, dafs das Oldham-Rad ein Mittel darbietet, *um die Fahrrichtung des Schiffes ohne Eingriff in den Gang der Maschine zu verändern oder umzukehren.* Denn da die Schaufeln durch Vermittlung von Maschinentheilen gewendet werden, die sich an einem *festgestellten Mittelstück* (bei der *Oldham*'schen Construction an einem fixen Rade, bei meiner beschriebenen an einem Doppelexcenter) abwälzen, so genügt es, dieses Mittelstück um einen gewissen Winkel zu verstellen, um sämmtlichen Schaufeln eine veränderte, beziehentlich diejenige Stellung zu geben, bei der sich die Wirkung des — unverändert angetriebenen — Rades umkehrt.

Um dies an einem einfachen Beispiele klar zu machen, nehmen wir an, die Drehung der Schaufeln werde in einfachster Weise durch eine Schnur bewirkt, die um an den Schaufelachsen angebrachte Scheiben *s* (Fig. 14 bis 16) und eine fixe Scheibe *z* an der Radachse (von *halber* Gröfse) geschlungen ist. Dreht sich das Rad von links nach rechts, so wird es bei der Stellung der Schaufeln Fig. 14 ein Schiff offenbar (in der Ebene dieses Papieres gedacht) von links nach rechts treiben. Gibt man jedoch der sonst feststehenden Scheibe *z* eine Drehung von links nach rechts um 90°, so verstellen sich die Schaufeln, da die Schnurscheiben daran doppelt so grofs sind als die Scheibe *z*, sofort sämmtlich um 45°, und aus der neuen, in Fig. 15 gezeichneten Stellung derselben resultirt dann ein Druck auf das Schiff nicht mehr von links nach rechts, sondern wie der Pfeil anzeigt — in der Papierebene — von oben nach unten. Wird nun die Scheibe *z* nochmals um 90°, im Ganzen also um 180° verstellt, so nehmen die Schaufeln die in Fig. 16 dargestellte Stellung ein, bei welcher das Schiff gegenüber der Stellung Fig. 14 genau in der entgegengesetzten Richtung angetrieben wird, obgleich die Laufrichtung des Rades in allen Fällen dieselbe, nämlich von links nach rechts, geblieben ist.

Um die Verstellung der Scheibe *z* innerhalb des Schiffsraumes zu vollbringen, kann man dieselbe entweder auf einen längeren Hals aufsetzen und diesen mit der durch ihn hindurchgehenden Radwelle durch die Schiffswand führen, oder man bringt an der Scheibe *z* ein Zahnrad an und läfst in dieses einen Trieb greifen, dessen Achse dann an einer besonderen Stelle durch die Schiffswand hindurchgeht.

Fig. 14.

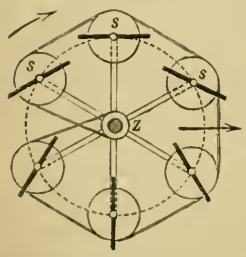


Fig. 15.

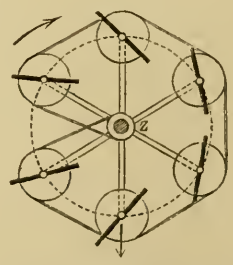
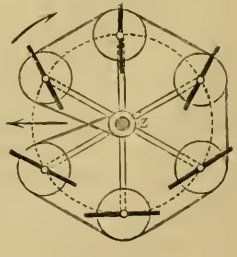


Fig. 16.



[8] Ueber diesen Gegenstand, der mit den Bemühungen *Griffith*'s u. A. zur Herabminderung der Schiffswiderstände zusammenhängt, behalte ich mir genauere Mittheilungen noch vor.

Dieser das Oldham-Rad auszeichnende Vorzug einer selbstständigen Radsteuerung könnte unter Umständen, namentlich bei gewissen *Kriegsfahrzeugen*, eine besondere Wichtigkeit erlangen.

Was die Anwendung des Oldham-Rades als *Schiff- und Windmühlen-Rad* betrifft, so läfst natürlich auch diese eine horizontale sowie verticale Anordnung des Rades zu. Die *Schiffmühlenräder* tauchen dann wie die Schiffsräder an der Seite oder auch am Boden des Schiffes ganz unter Wasser, wobei das Gesammtprofil des Rades bei gleichem Effect nicht viel gröfser genommen zu werden braucht, als eine einzige Schaufel des alten Schiffmühlenrades. Solche Wasserräder für strömendes Wasser liefsen sich — besonders mit verticaler Achse — auch ohne Schiff, nur mit Schwimmer und Anker montirt, oder zum Aufsetzen auf einen Pfahl gerichtet, sehr praktikabel, billig und so herstellen, dafs leicht zwei oder mehrere solche Motoren nach Bedarf an einander gekuppelt werden könnten. Bei *Windmühlen* kommt aber die bemerkte Regulirbarkeit der Schaufelstellung dem Oldham-Rade ganz besonders zu statten, indem beim Wechsel der Windrichtung stets nur das Mittelstück (Rad oder Excenter) entsprechend zu verstellen ist.

Ich habe indessen schon vor Jahresfrist ein gröfseres Windradmodell mit verticaler Achse (bei veränderter, sehr einfacher Construction) ausgeführt, das durch mehrere Monate hindurch an einem Dachfirst vor dem Winde lief, und wobei sich die Schaufeln durch die Einwirkung des Windes selbst *stets automatisch* der jeweiligen Windrichtung entsprechend verstellten, was durch die Einwirkung einer kräftigen, weil aus zwei unter 90° gestellten Flügeln gebildeten Windfahne auf das führende Mittelstück (hier eine einfache Herzscheibe) bestens erzielt wurde.

Die Vortheile der Oldham-Räder bei Benutzung von Wind oder offenem Wasser liegen demnach offen genug da, um sich darüber nicht weiter verbreiten zu müssen.

Auch zum Antrieb von *Luftfahrzeugen*, wenn solche eine Zukunft hätten, würde sich das Oldham-Rad selbstverständlich, ja in ganz besonderer Weise eignen, indem es sich — zwar nicht durch Verdrehung der Radflügel nach der Schraubenlinie, wie es *Wellner* vorschlägt — wohl aber durch eine sehr einfach ausführbare Schaufelsteuerung mit Leichtigkeit derart regieren läfst, dafs es entweder auf das Schweben, oder auf den Fortgang des Schiffes, oder nach jeder beliebigen Zwischenrichtung hinarbeitet.

Einer besonderen Beleuchtung jedoch bedarf die Einrichtung der Oldham-Räder als *Ventilatoren*. Ich stelle für diese zwei Typen auf: solche mit äufserer und innerer Wand, und solche nur mit äufserer Wand. Die erstere Einrichtung ist in Fig. 17 Taf. 1 dargestellt. *ABCD* stellt das Gehäuse dar, in dessen parallele Wände *EF* zwei

drehbare Scheiben S eingelassen sind, durch welche die Schaufelachsen hindurchgehen; letztere werden hier also aufserhalb des Gehäuses in irgend einer Art in die dem Princip des Oldham-Rades entsprechende rückgängige Drehung versetzt, wenn die Hauptwelle des Rades in Bewegung kommt. Die Breite der Schaufeln ist so gewählt, dafs die Schaufelenden im Punkte a gerade noch an einander vorbeigehen können. Auf der Welle W sitzt nun lose eine excentrische unbewegliche Scheibe K, deren Breite natürlich der Gehäuseweite entspricht, und deren Peripherie genau nach der Linie geformt ist, welche die nach innen gekehrten Schaufelenden beschreiben.

Das äufsere Gehäuse beläfst in seinem oberen Theile den Schaufeln etwas freien Raum, ist daselbst jedoch mit einem um die Achse o drehbaren Thürchen $m\,n$ versehen, das (sei es durch den Druck des Windes, das Gewicht des Thürchens selbst oder eine Feder) mit dem Theile n stets an die eben vorübergehende Schaufel schliefst und in der Oeffnung des Gehäuses möglichst dicht geht. Der untere Theil des Gehäuses ist aber — jedoch nur in der Strecke $b\,c$ — nach jener Curve geformt, welche die äufseren Enden der Schaufeln beschreiben und läuft von da in die Ein- und Ausströmungsöffnungen $B\,D$ und $A\,C$ aus.

Ein Blick auf diese Anordnung (Fig. 17) zeigt, dafs, wenn die Welle W mit den Scheiben S und den in bekannter Art geführten Flügeln G von links nach rechts in Bewegung kommt, die Luft bei $B\,D$ angesaugt und nach $A\,C$ gedrückt werden mufs. Da hier die Schaufeln überall schliefsen, so kann man mit dieser Vorrichtung eine ziemliche Windpressung erzielen; und wären eben die Schwierigkeiten der Dichtung nicht vorhanden, so gäbe dieser Apparat ebenso wohl wirksame Pumpen, als auch sehr einfache Expansions-Dampfmaschinen und vorzügliche Luftcompressoren, für welch letztere Zwecke das Rad mit einer gröfseren Anzahl Schaufeln zu versehen und das Gehäuse — wie in Fig. 18 gezeigt — in der ganzen Strecke von c bis d entsprechend schliefsen zu lassen ist, wodurch einerseits bei Verwendung des Rades als Dampfmaschine der bei A eintretende Dampf allmälig expandiren könnte, indem der Raum zwischen je zwei Schaufeln von c gegen d hin stetig wächst, und andererseits bei Verwendung des Apparates als Luftcompressor die Luft umgekehrt beim Vorrücken von d gegen c nach und nach verdichtet und dann im comprimirten Zustand in das Abzugrohr A geprefst würde, wodurch alle Ventile und Steuervorrichtungen ganz in Wegfall kämen.

Vielleicht könnte dieser Apparat auch ohne sehr genaue Dichtung der *eine ganze Reihe von Kammern* bildenden Schaufeln entsprechend functioniren. Immerhin möchte es sich empfehlen, die Trommel K nicht, wie beim vorbeschriebenen Ventilator vorausgesetzt wurde, lose auf die Welle W zu hängen, wenn auch diese Trommel dadurch, dafs

sie von verschiedener Fleischstärke ausgeführt wird, ausbalancirt werden kann und zudem durch die Schaufeln selbst stets in ihrer Lage gehalten wird. Sicherer gestaltet sich die Construction in dieser Hinsicht dann, wenn man die Schaufelachsen nur auf einer Seite des Gehäuses durch die Wand, bezieh. durch die Scheibe *S* treten läfst, auf der anderen Seite aber die Scheibe *S* wegläfst und dafür mit dieser Wand eben die Trommel *K* fest verbindet.

Bei Benutzung meines Rades als Ventilator erscheint übrigens die Absperrung des inneren Gehäuseraumes nicht durchaus nothwendig, und führe ich hier demnach noch eine zweite sehr einfache Construction von Ventilatoren nach demselben Princip an, bei der die Trommel *K* ganz hinweggelassen ist; dieselbe besteht ganz einfach in der Benutzung des Oldham-Rades, wie es ist, mit bloser Hinzufügung des Gehäuses *ABCD* und der beiden Scheiben *S* (Fig. 19 Taf. 1). Da bei diesem Rade nämlich alle Schaufeln den Wind in verlangter Richtung treiben, so ist die Absperrung des imeren Raumes, namentlich wo es sich um Fortführung grofser Mengen Wind von geringer Pressung handelt, gar nicht nothwendig. Werden bei der letzten Disposition also an die Schaufelachsen aufserhalb des Gehäuses allenfalls — wie in der Zeichnung angedeutet — kleine Kettenräder befestigt und diese unter einander sowie mit dem — halb so grofsen — fixen Rade *z* in bekannter Weise in Verbindung gebracht, so resultirt ein Ventilator von sehr einfacher Form und sicherlich grofser Wirksamkeit. [9]

Hainburg a. d. Donau, im Mai 1878.

Hose's verticale Partialturbine mit innerer Beaufschlagung.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Während nach der gebräuchlichen Anordnung von Partialturbinen mit innerer Beaufschlagung die einzelnen Kanäle des feststehenden Leitapparates durch einen beweglichen Schieber nach Bedürfnifs gedeckt werden können, zeigt die von Ingenieur *Gust. Hose* in Limburg a. d. Lahn patentirte, in Fig. 1 und 2 Taf. 2 in zwei Verticalschnitten dargestellte Partialturbine (D. R. P. Nr. 355 vom 12. August 1877) einen als geschlossenen zweitheiligen Ring construirten Leitapparat *L*, welcher sich auf dem feststehenden Ring *R* drehen und dadurch willkürlich abschützen läfst. Dieser Schützenring *R*, welcher eine dem zu beaufschlagenden

[9] Einen sehr ähnlichen Ventilator habe ich schon 1867 in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1867 S. 185 (vgl. auch *Jul. R. v. Hauer: Die Ventilationsmaschinen der Bergwerke*, Leipzig 1870, S. 31) angegeben, von welchem ausgehend ich in der That auch zur Construction des mir damals noch unbekannt gewesenen *Oldham*'schen Rades gelangte.

Umfangstheil des Leitapparates entsprechende Aussparung a hat, bildet den Mantel einer geschlossenen Vorkammer, in welche das Wasser durch den centrisch angegossenen Eintrittstutzen E zunächst gelangt. An diese Kammer, deren Boden das eine Lager l für die Welle W des Turbinenrades T enthält, ist eine Platte P gegossen, welche an das die Turbine umschliefsende Gufsgehäuse G mit Austrittstutzen A geschraubt ist. Dieses Gehäuse bildet mit seinen Füfsen F das Gestell des Motors; an dasselbe ist ein dreiarmiger Bügel B angegossen, in welchem die Turbinenwelle zum zweiten Mal gelagert ist.

Die Bewegung des Leitapparates erfolgt von aufsen durch Drehung der Regulirspindel r, welche durch eine Stopfbüchse in das Gehäuse G tritt und in dessen Innerem ein Getriebe Z trägt; dieses greift in das am Leitapparat angegossene Zahnsegment S. Durch die Drehung des Leitapparates kann, wie schon erwähnt, die Anzahl der wirksamen Leitkanäle verändert werden; letztere wird durch einen Zeiger c der Regulirspindel auf einem Zifferblatte i angezeigt. Bemerkt sei noch, dafs das Lager l im Eintrittsraum lediglich Wasserschmierung erhält, zu welchem Behufe die Lagerschale mit einer kleinen Bohrung b versehen ist. Die durch eine Schraube verschlossene Oeffnung o am Scheitel des Gestelles dient zum eventuellen Anfüllen des Austrittsraumes mit Wasser.

Die vorliegende Construction zeigt gegen andere Anordnungen durchaus einfache und leicht herstellbare, dabei kräftige Formen; auch ist bemerkenswerth, dafs sich der Abschützung des Leitapparates selbst bei beträchtlichen Druckhöhen kein besonderer Widerstand entgegenstellt, weshalb auch zwischen Regulirspindel und Leitradschütze mehrfache Uebersetzungsmechanismen wegfallen konnten. *F.*

A. Bachmann's Cylinder-Sicherheitsventil mit Ablafshahn.

Mit einer Abbildung auf Tafel 2.

In neuerer Zeit werden mehrfach (u. a. von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur) Sicherheitsventile an Dampfcylindern angebracht, welche dem sich im Cylinder ansammelnden Wasser einen Ausweg bieten sollen, wenn dasselbe durch die Austrittskanäle und Ablafshähne gar nicht oder nur unvollständig entweichen kann. Das Ventil mufs (am bequemsten durch eine Kegelfeder) so stark belastet sein, dafs es sich erst dann lüften kann, wenn die Spannung im Cylinder den Admissionsdruck übersteigt.

Gewöhnlich werden diese Sicherheitsventile mit den Wasserablafshähnen vereinigt; *Sulzer* verlegt dabei den Ventilsitz in den hierzu besonders geformten Hahnkörper, selbstverständlich zwischen Cylinder

und Hahnkegel. Eine andere Anordnung wurde neuerdings von Ingenieur *A. H. C. Bachmann* im *Praktischen Maschinenconstructeur*, 1878 S. 162 angegeben und ist in Fig. 3 Taf. 2 in $^1/_3$ n. Gr. dargestellt. Hier trägt die rohrförmige Ventilspindel, welche in dem Hals einer das Ventil umschliefsenden Büchse geführt wird, direct den Ablafshahn. Die Skizze ist ohne weiters verständlich; bemerkt sei nur, dafs das aus dem Cylinder bei geöffnetem Ventil in die Führungsbüchse gedrückte Wasser aus letzterer durch Schlitze austreten kann. Die Ventile werden auch bei stehenden Cylindern an beiden Cylinderseiten angebracht; nur ist dann für das obere Ventil kein Ablafshahn, sondern nur ein einfacher Führungsstift nöthig.

Empfehlenswerth wird das vorliegende Ventil dadurch, dafs es sich fast vollständig auf der Drehbank herstellen läfst. *H.*

Weinlig's Drehklappen zum Absperren des Zuges beim Oeffnen der Dampfkessel-Feuerthüren.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die Absperrung bezieh. Dämpfung des Zuges von Feuerungen beim Oeffnen der Feuerthüren behufs Heizens oder Abschlackens ist für die Erhaltung einer hohen Temperatur im Feuerherde bekanntlich aufserordentlich wichtig. Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen, dafs es eine leidige Manier schlechter Heizer ist, sowohl in der Quantität des jedesmal aufzuwerfenden Brennmaterials, als in der Zeit, während welcher die Feuerthüren nutzlos offen stehen, gar kein Mafs zu halten. Es ist auch auf die gewöhnlichste Unsitte der gleichzeitigen Beschickung mehrerer Feuerungen einer Kesselanlage leider vielfach aufmerksam gemacht. Alle derartigen Rathschläge verhallen ohne nachtheilige Wirkung und die Technik ist deshalb bestrebt gewesen, mechanische Vorrichtungen zu ersinnen, welche eine Schliefsung des Essenschiebers vom Heizer erzwingt, bevor er die Feuerthür überhaupt öffnen kann (vgl. * 1877 223 42).

Eine zweifache derartige Anordnung mittels Drehklappen construirte *R. Weinlig*, und ist die Anordnung derselben für einen Zweiflammrohrkessel, an dessen Wandungen die Feuergase dreimal entlang geleitet werden, aus Fig. 4 und 5 Taf. 2 ersichtlich. Die Drehklappen liegen bei *K*, wo die Seitenzüge in den Unterzug münden. Auf der rechten Seite sind sie in geöffnetem, auf der linken in geschlossenem Zustand gezeichnet; im ersteren Falle kann die Thür nicht ohne weiteres geöffnet werden, wohl aber im zweiten Falle. Die Anwendung im Betriebe ist einfach derart, dafs der Heizer unter den langen Arm *A* mit der

Schaufel stöfst, wodurch das Gegengewicht *B* überschlägt, bis die Klappe *K* gegen den Kessel drückt. Die Oeffnung ist nun geschlossen und die Thür kann geöffnet werden. So lange die Feuerthür geöffnet ist, kann der lange Hebel nicht heruntergebogen werden, die Klappe bleibt also geschlossen. Wird die Thür geschlossen, so kann der lange Hebelarm *A* mit Leichtigkeit heruntergedrückt werden, wodurch die Klappe *K* wieder geöffnet wird.

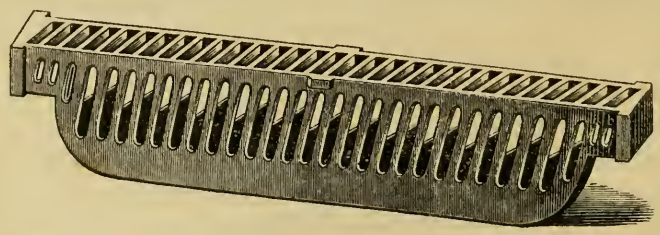
Da es nicht in der Absicht liegt, den Zug gänzlich zu schliefsen, wenn die Feuerthür geöffnet wird — einfach aus dem Grunde, weil dann Feuer und Qualm nach vorn zur Thür heraus schlagen und so den Heizer belästigen — so braucht man auf ein dichtes Abschliefsen der Klappen durchaus nicht zu sehen. Bei Vorfeuerung oder Unterfeuerung thut man gut, in der Zwischenwand, welche die beiden Abtheilungen einer Feuerung trennt, etwa bei *o* ein Loch von beiläufig 150mm im Geviert zu lassen, damit Feuergase und Qualm des einen Feuers in das andere treten können und fortziehen, sobald die eine Feuerthür geöffnet und die entsprechende Drehklappe geschlossen ist.

Bei Innenfeuerungen läfst man das Gegengewicht auf einen Anschlag fallen, so dafs die Klappe nur bis auf etwa 20mm nahe an den Kessel tritt, also nicht ganz abschliefst.

Doppelt ventilirter Schaufelrost.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 3.

Bei dem im Holzschnitt in Ansicht, in Fig. 1 und 2 Taf. 3 in zwei Schnitten dargestellten, von *N. Henzel* und *P. W. Liebich* patentirten Rost (D. R. P. Nr. 581 vom 22. Juli 1877) legen die Erfinder besonderen Nachdruck auf die Schaufelform, welche sich aus dem Grunde als die zweckmäfsigste herausgestellt haben soll, weil sie eine



ebenso rasche, als leichte und quantitativ gleichmäfsig vertheilte Luftzuführung zur Verbrennungsfläche und ebenso die gröfstmögliche freie Rostfläche gewährt. Insbesondere soll diese Rostform für Locomotivfeuerungen besonderen Werth besitzen, weil hier die Schaufeln als Luftfänger bei der Vorwärtsbewegung der Locomotive wirken.

Diese Roststab-Construction ist — nach dem Rundschreiben der Erfinder — „unbedingt für alle Feuerungen zu empfehlen, und ist es keine Anmafsung auszusprechen, dafs dieselbe alle vorhandenen Rostformen übertrifft und als vollendete Construction empfohlen werden mufs.“ — Die Form des Roststabes ist die eines gegitterten Kastenträgers, der mit zur Längsachse schräg liegenden Querverbindungen versehen ist, welche zum Theil als Leitschaufeln ausgeführt sind. Die Längsträger sind zwischen je zwei solchen Schaufeln durchbrochen, daher ihre gitterähnliche Form; ebenso sind die Leitschaufeln selbst dicht unter dem Feuer durchbrochen, damit ein Luftstrom der Länge nach durch den Stab streichen kann; die Ventilation des Stabes ist also eine doppelte. *C.*

Kaselowsky's Radreifen-Befestigung.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Die sichere Befestigung des in gewöhnlicher Weise warm aufgezogenen Radreifens geschieht hier, wie Fig. 1 und 2 Taf. 4 zeigen, durch einen geschlossenen Ring, welcher zwei entsprechende Nuthen des Radsternes und des Radreifens erfüllt und dadurch das Abfliegen gesprungener Stücke in sicherer Weise verhindert. Zur Herstellung dieser Verbindung wird der Felgenkranz angebohrt und sofort nach dem Aufziehen des Reifens reines geschmolzenes Zink durch einen aufgesetzten Trichter eingegossen; Luftabzugslöcher sind entsprechend anzubringen und lassen die vollständige Füllung erkennen. Die warme Bandage sichert den Ausflufs des Zinkes und verdichtet beim Zusammenschrumpfen den Zinkring.

Die so hergestellte Verbindung sichert den Radreifen nicht allein gegen das Abfliegen beim Bruche, sondern auch gegen seitliches Verschieben und erlaubt daher, die Radreifen mit geringer Schrumpfung aufzuziehen. Die Herstellung kommt äufserst billig; dagegen wird das Abziehen dadurch theurer, dafs die ausgenutzten Reifen über dem Zinkring aus einander gestochen werden müssen. Auf das Verfahren hat *E. Kaselowsky* in Berlin das Reichspatent Nr. 5 vom 4. Juli 1877 erhalten.

M.

Stofsmaschine mit Apparat zum Bearbeiten von Stirn- und Kegelrädern.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

In der Maschinenfabrik von *Franz Haas* in Ravensburg (Württemberg) wird schon seit einigen Jahren eine Stofsmaschine gebaut, welche mit einem eigenen patentirten Apparate zum Egalisiren von Stirn- und Kegelrädern versehen ist. Ehe wir auf die Beschreibung und Handhabung dieses Apparates selbst übergehen, sei uns gestattet, im voraus zu erwähnen, dafs ein grofser Vortheil dieser Maschine hauptsächlich auch darin besteht, dafs dieselbe zugleich Stofsmaschine ist, und dafs auf derselben jeder Maschinentheil sowohl in verticaler, als auch schräger Richtung in jedem beliebigen Winkel genau gehobelt werden kann, während wohl sämmtliche bis jetzt veröffentlichten Zahnhobelmaschinen trotz ihrer complicirten Construction und ihres in Folge dessen verhältnifsmäfsig hohen Preises zu keinem andern Zwecke verwendet werden konnten. Die Zeichnung auf Taf. 4 stellt die Maschine in $^1/_{15}$ n. G. dar, und zwar finden wir in Fig. 3 und 4 die vollständige Maschine mit Apparat zum Egalisiren von Kegelrädern, während Fig. 5 den Grundrifs der Maschine und Fig. 6 die Vorrichtung zum Egalisiren der Stirnräder veranschaulicht. Die Arbeiten an allen Rädern lassen sich in folgende zusammenfassen: 1) für kleinere Stirnräder, deren Mittel entweder im Tisch liegt, oder denselben nicht weit überragt, 2) für alle gröfseren Stirnräder und 3) für Kegelräder.

1) Das zu bearbeitende Stirnrad wird so auf den Tisch *T* der Maschine befestigt, dafs Punkt *A* (Fig. 9), aus welchem die Zahnform als Kreis beschrieben ist, in das Tischmittel fällt und bei Drehung des Tisches also der senkrecht auf- und abgehende Werkzeugstahl die zu bearbeitende Zahnflanke bestreicht. Hierbei fällt die Anwendung von Schablonen weg.

2) Das zu bearbeitende Stirnrad wird an der Decke im richtigen Mittel aufgehängt und auf dem Tisch (an seinem Umfang an Segmentstücken anliegend) so befestigt, dafs es rasch losgemacht, gedreht und im gleichen Kreisumfang wieder befestigt werden kann. Nun wird der Patentapparat für Stirnräder (Fig. 6) an der Maschine angebracht und in denselben die Schablonen *S* mit der gewünschten Zahnform eingelegt, und zwar für Fig. 11 Schablonen von der Form *E* und für Fig. 12 solche von der Form *F*. In den beiden Figuren 11 und 12 bedeutet *T* den Tisch der Maschine und *R* das zu bearbeitende Rad.

3) Das Egalisiren der Zähne von Kegelrädern beruht auf folgenden Principien: Das conische Rad wird vor allen Dingen in dem Kreise, dessen Radius *R* ist und der durch *A* (Fig. 9) geht, genau eingetheilt und die Zahnform aller Zähne vorgerissen, beispielsweise nach der

Kreisform mit dem Halbmesser AD. Man denke sich einen Kegel (Fig. 8), dessen Grundfläche der schon erwähnte Kreis mit dem Radius R (Fig. 9) und dessen Spitze der Schnittpunkt O der Achsen zweier Kegelräder ist. Betrachten wir ferner eine Mantellinie dieses Kegels, welche durch einen der Punkte A geht, als Achse eines zweiten Kegels, dessen Grundfläche der Kreis mit dem Radius AD ist, so sehen wir, dafs die Fläche $mnop$ der Zahnflanke ein Stück von dem Mantel des letzteren Kegels ist. Befestigen wir nun das zu bearbeitende Rad so über dem Tisch der Maschine, dafs die Kegelachse AO (Fig. 8) senkrecht durch das Mittel O des Tisches geht, und stellen wir ferner die Stöfselbahn E (Fig. 4) so, dafs sie mit der Senkrechten einen Winkel bildet gleich demjenigen, den die Mantellinien mit der Achse AO bilden, so wird das Werkzeug im auf- und abgehenden Stöfsel mathematisch genau arbeiten, wenn sich der Tisch T der Maschine mittels des Schaltwerkes um seine Achse dreht. Diese Stellung des Rades über der Maschine, sowie den angegebenen Schräggang des Stöfsels erreicht man theils mittels des auf dem Tisch T der Maschine befestigten Apparates, theils mittels des an der Maschine angebrachten Kranzes F (Fig. 4).

Die Vorbereitungsarbeiten bei Anwendung des *Haas*'schen Patentapparates sind nun folgende: Das Zeichnungsbureau gibt die Skizzen Fig. 9 und 10, in welchen r den Halbmesser der Kreisform, $AOB = \alpha$ den Tischwinkel und $DOA = \beta$ den Stöfselwinkel, in Graden ausgedrückt, bedeuten. Nachdem nun das Rad genau eingetheilt, sowie die Zahnform angerissen wurde, ist es noch erwünscht, jedoch nicht absolut nöthig, zur Controlirung des Stöfselwinkels die Zahnflanke $mnop$ für einen Zahn vorzureifsen.

Sodann wird 1) der Apparat P auf den Tisch T (Fig. 3) gestellt, 2) mit Anwendung einer Wasserwage der Apparat in den bestimmten Tischwinkel α eingestellt, 3) das zu bearbeitende Kegelrad W auf den Apparat P gespannt, und zwar in der Weise, wie es in der Fig. 3 deutlich ersichtlich ist; 4) bei senkrecht stehender Stöfselbahn eine Nadel (Mittelsucher) in den Werkzeughalter H (Fig. 3) eingespannt und das Tischmittel genau nach der Stellung der Nadel fixirt; 5) der Apparat P mit dem darauf ruhenden Rad W in einem der Punkte A genau nach der Spitze des Mittelsuchers eingestellt und sodann auf dem Tisch T befestigt; endlich 6) die Stöfselbahn mit Anwendung der Wasserwage in die bestimmte Schräge eingestellt, so dafs das Werkzeug, nachdem noch entsprechend mit dem Tisch T verfahren wurde, beim Auf- und Abgehen der Zahnflanke unter dem in Fig. 10 gemessenen Winkel $DAO = \beta$ bestreicht.

Sind diese Vorbereitungen getroffen, so kann nach richtiger Höhe- und Hubstellung das Egalisiren beginnen.

Der Apparat P selbst hat demnach lediglich den Zweck, das Rad in der geometrisch richtigen, oben schon besprochenen Stellung unter das bearbeitende Werkzeug zu bringen, wobei mittels eines gewöhnlichen Schaltwerkes die drehende Bewegung des runden Stofsmaschinentisches benutzt wird.

Der Apparat besteht aus dem Gufsständer a (Fig. 3 und 4), dessen Grundplatte mittels Bolzen auf den Tisch der Maschine festgeschraubt wird; ferner aus dem Gufskörper b (Fig. 3, 4 und 7), welcher mit einer halbrunden Flansche an den Ständer a anliegt, um den Zapfen k mittels

der Schnecke *f* gedreht und in jeder Stellung mittels zweier Nuthenbolzen *z* fixirt werden kann. In Fig. 4 ist *b* so um seinen Zapfen *k* gedreht, dafs die Achse *OB* (Fig. 3) horizontal liegt. (Das Schneckenrad *c* ist in Fig. 4 der Deutlichkeit halber weggeschnitten.) Die hohle Achse des Schneckenrades (zugleich Tisches) *c* dringt durch den cylindrischen Theil von *b* und greift in die Schnecke *g* ein. Der Dorn *d* dient dazu, das zu bearbeitende Rad auf den Tisch *c* zu befestigen, und wird je nach der Bohrung des Rades gewechselt; er geht durch die hohle Achse von *c* und wird unten mittels einer Mutter festgehalten.

Der Tisch *c* und mit ihm natürlich das darauf ruhende, zu bearbeitende Rad *W* wird in die erforderliche Neigung eingestellt mittels der Kurbelachse *e* und der Schnecke *f* (Fig. 3 und 7). Die jeweilige Vorrückung des Rades *W* um eine Theilung wird bewerkstelligt durch die mit Tourenmarkirung versehene Kurbel *i* und die an dem Arm *l* befestigten Satzräder (Fig. 4), sowie durch die in das Schneckenrad *c* eingreifende Schnecke *g* (Fig. 3 und 7).

Die Kegelräder-Hobelmaschine arbeitet mit mathematischer Genauigkeit, und die darauf egalisirten Getriebe greifen nahezu geräuschlos in einander. Da der Schnitt des Werkzeuges zudem ein äufserst sauberer ist, so dafs die gehobelten Zähne in den meisten Fällen so glatt wie polirt erscheinen, so kommt natürlich alles weitere Nacharbeiten von Hand gänzlich in Wegfall. Dieser saubere Schnitt des Werkzeuges wird hauptsächlich durch einen von dem Erfinder oberhalb der Maschine angebrachten Vacuumapparat *L*, dessen Kolbenstange mit dem Stöfsel *D* der Maschine verbunden ist, erreicht. Der unten offene Cylinder ist oben mit einem sich nach aufsen öffnenden Luftventil *v* versehen. Beim Heruntergange des Kolbens, bezieh. des Stöfsels, also in dem Augenblicke, wo das Werkzeug schneidet, wird durch die im Cylinder *L* erzeugte Luftleere jedes Zittern des Stöfsels vollständig vermieden.

Die beschriebene Maschine eignet sich sowohl zum Egalisiren der kleinsten, wie der gröfsten Räder gleich gut und arbeitet stets rasch und mit der gröfsten Genauigkeit. Aufserdem ist sie als Stofsmaschine, wie schon anfangs erwähnt, deshalb praktisch construirt, weil die Stöfselbahn verstellbar ist, also unter jedem bestimmten Winkel gehobelt werden kann. (Nach dem *Practischen Maschinenconstructeur*, 1877 S. 441.)

Bennie's Blechbiegmaschine und Blechkanten-Hobelmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Die in Fig. 1 bis 6 nach *Engineer*, 1877 Bd. 44 S. 351 und 372 dargestellte Blechbiegmaschine bezieh. Blechkanten-Hobelmaschine

wurde von *J. Bennie und Comp.* in Glasgow für die Schiffswerfte von *G. F. Cawallin* bei Stockholm gebaut.

Die *Blechbiegmaschine* (Fig. 1 bis 3) zeichnet sich dadurch aus, dafs die obere Walze mittels Riementrieb nach Belieben auf- und abwärts verstellt werden kann, also dazu nicht die sonst übliche langwierige Handarbeit erforderlich ist. Zu diesem Zwecke sind auf der oben an den Ständern gelagerten Querwelle zwei Riemenscheiben, fest und lose, und zwei Umsteuervorrichtungen mit Schrägrädern vorhanden, von welchen aus die Schnecken und Schneckenräder zur Verstellung der oberen Walze angetrieben werden. Wird mittels des Umstellhebels die Kupplung nach rechts oder nach links geschlossen, so bewegt sich die obere Walze nach aufwärts oder nach abwärts. In der Mittelstellung des Hebels ist der Antrieb ausgerückt, daher die Walze stillsteht. Die Maschine besitzt im Ganzen 3 Walzen, wovon die 2 unteren in gewöhnlicher Weise angetrieben werden. In Fig. 3 ist noch die Stirnansicht der letzteren abgebildet.

Bei der *Blechkanten-Hobelmaschine* wird das Hobelmesser *T* in gewöhnlicher Weise mittels einer Leitspindel den Kanten des Bleches entlang hin und her bewegt und schneidet in beiden Richtungen, wozu es am Ende eines jeden Hubes mittels des Handgriffes *H* umgedreht wird. Der Antrieb *P* mit offenem und gekreuztem Riemen ist, der Lage der Transmission folgend, mit seiner Achse senkrecht zur Leitspindel gestellt und deshalb die Uebertragung der Bewegung auf die Leitspindel durch Schrägräder bewerkstelligt. Die Riemenverschiebung kann entweder selbstthätig durch Anschläge bewirkt werden, gegen welche sich der Support am Ende jedes Hin- und Herganges anlegt, oder sie kann von Hand durch den Arbeiter selbst erfolgen. Zu Anfang der Hobelarbeit ist die Blechkante gewöhnlich sehr uneben, so dafs es angezeigt ist, zuerst die gröfsten Unebenheiten wegzunehmen, ehe ein Schnitt über die ganze Länge der Blechkante geführt wird. Um nun dem das Werkzeug verfolgenden Arbeiter vom Supportschlitten selbst aus die Riemenverschiebung zu ermöglichen, ist an letzterem ein auf der Ausrückwelle verschiebbarer Hebel *L* angebracht, durch dessen Auf- oder Abwärtsbewegung die Riemenverschiebung erfolgt. Besonders zweckmäfsig ist die Form des Einspannbalkens *B*. Derselbe ist, um das Hobeln von Platten zu gestatten, die länger sind als die Oeffnung zwischen seinen Füfsen, über letztere überhängend gebaut und nicht auf dem Tische *D*, sondern auf dem davor liegenden Bette festgeschraubt, welches dem Werkzeugsupporte zur Führung dient. Auf diese Weise gehen die Blechplatten beiderseits unter dem Aufspannbalken frei durch, und können deshalb beliebig lange Bleche gehobelt werden.

Nach im *Engineer*, 1877 Bd. 44 S. 370 und 389 veröffentlichten Briefen wurde diese aufserordentlich zweckmäfsige Construction des Einspannbalkens *B* von *Bennie* zuerst für die *Cleveland Bridge and*

Engineering Company in Darlington nach Angaben ihres Directors *A. Wadham* ausgeführt, während solche nach den Zeichnungen von *St. Alley*, welcher schon 1867 ein Patent darauf erhielt, seit dieser Zeit von mehreren Fabriken Englands erzeugt wurden.

Roth's Sägefeilen-Führung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 5.

Zur Erleichterung des Schärfens der Sägezähne mit Hilfe der Sägefeile empfiehlt sich *Roth*'s Sägefeilen-Führung (Fig. 7 Taf. 5), welche zur Verwendung bei jeder Art Kreissägeblättern mit beliebigem Durchmesser und beliebiger Zahnbreite geeignet ist. In derselben werden die gewöhnlichen Handfeilen mit dreieckigem, halbrundem und flachem oder ganz rundem Querschnitte verwendet. Die Führung der Feilen erfolgt derart, dafs die Schneiden der Zähne sämmtlich dieselbe Schräge und dieselbe Entfernung von einander erhalten. Einmal gefeilte Sägeblätter können erforderlichen Falles leicht wieder nachgefeilt werden, und zwar in der kürzesten Zeit und mit dem geringsten Kraftaufwande. In Uebereinstimmung mit dem Apparate ist eine Tabelle angelegt, welche die Theilung und Zahnschräge enthält, wie sie für die verschiedenen Arten der Sägeblätter am vortheilhaftesten befunden wurden. Man hat daher nur nöthig, die Schräge und Theilung für ein specielles Sägeblatt aus der Tabelle zu entnehmen und den Apparat danach einzustellen, so dafs selbst ein ungeübter Arbeiter in der Lage ist, das Sägeblatt genau zu feilen.

Das Sägeblatt ist zwischen zwei Backen *A* eingespannt und durch den Bolzen *B* centrirt; letzterer ist durch einen Ring gesteckt, welcher mit der centralen Bohrung des Sägeblattes übereinstimmt, und es kann das Sägeblatt um die Achse dieses Bolzens leicht weiter gedreht werden, sobald die Zähne oberhalb der Einspannbacken eingefeilt sind. Die Lehre *C* dient dazu, die Säge in ihrer richtigen Lage zu erhalten. Um Sägeblätter von verschiedenem Durchmesser einspannen zu können, sind für den Bolzen *B* mehrere Löcher in verschiedener Entfernung von der Oberkante der Einspannbacken vorhanden.

Aufspannvorrichtung für Excenterscheiben.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

Eine von *Edgar Penney* in New-York construirte und im *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 308 veröffentlichte sehr einfache und zweckmäfsige

Aufspannvorrichtung für Excenterscheiben ist in Fig. 8 bis 12 Taf. 5 dargestellt. Dieselbe bezweckt die Ersparung von Zeit und Mühe beim Aufspannen auf der Drehbank-Planscheibe behufs Ausbohren und Abdrehen der Excenterscheiben; deshalb ist die Vorrichtung so eingerichtet, dafs sie wie eine gewöhnliche Planscheibe unmittelbar auf die Drehbankspindel aufgeschraubt werden kann. Der Hauptsache nach besteht die Vorrichtung aus zwei Theilen: dem auf der Spindel festen Mitnehmer und der darauf im Prisma geradegeführten und mittels Schraubenspindel verstellbaren, mit Aufspannschlitzen versehenen Aufspannplatte. Die Excenterscheibe wird durch Schrauben und Spanneisen auf letzterer so befestigt, dafs ihre Mittellinie mit der Verschiebungsrichtung der Aufspannplatte zusammenfällt. Hierauf wird diese mit Hilfe des Kreuzschlüssels (Fig. 10) so weit verstellt, bis die Nabe der Excenterscheibe rund läuft. Ist dies erreicht, so wird die Nabe ausgebohrt und abgedreht. Danach wird die Aufspannplatte wieder mit Hilfe des Kreuzschlüssels um das Mafs der Excentricität verschoben, was durch das in Fig. 9 und 11 gezeichnete Stellmafs leicht genau gemessen werden kann, worauf das Abdrehen der Excenterscheibe erfolgen kann. Das Stellmafs hat zur Erleichterung des Ablesens nebst einem verstellbaren Mafsstabe noch einen verstellbaren Schieber. Es ist klar, dafs mit dieser Aufspannvorrichtung Bohrung und Spurkranz der Excenterscheibe genau parallel hergestellt werden, da kein Umspannen, sondern nur eine parallele Verschiebung erfolgt. Zur Erleichterung des Aufspannens und um die Excenterscheibe von der Aufspannplatte entsprechend entfernt zu halten, wurde als zweckmäfsig befunden, 3 Füfse an die Excenterscheibe anzugiefsen, welche nachträglich durch leichte Hammerschläge abgebrochen werden können. Diese Aufspannvorrichtung eignet sich auch zum Aufspannen von Kurbeln, Doppellagern mit parallelen Achsen und ähnlichen Maschinentheilen.

Neuerburg's Trockenmühle ohne Verstaubung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 3.

Um den bei feiner, trockener Zertheilung von Mineralien u. s. w. unvermeidbaren feinen Staub, welcher im hohen Grade belästigend für den Arbeiter wirkt und auch nicht geringe Verluste des zu zertheilenden Materials herbeiführt, mit möglichster Vollkommenheit aufzufangen, hat *M. Neuerburg* eine Zusammenstellung von Zerkleinerungsapparaten mit Staubkammer construirt (D. R. P. Nr. 658 vom 3. August 1877), von welcher wir als Beispiel die von ihm angewendete staubfreie *Glättemühle mit Windseparation* im Nachstehenden beschreiben.

Die in Klumpen aus dem Ofen kommende Glätte wird bei *A* in

das Maul der Brechmaschine gegeben, zwischen welcher und dem Trichter *B* mittels eines Sackes eine dichte Verbindung hergestellt ist. Das Material fällt nun in die Kollermühle *C* und von dieser nach dem Pochwerke *E*, in welchem die Zerkleinerung beendet wird. Der saugende Ventilator *G* nimmt nun das bis zur Verstaubung fein gestampfte Material durch die Saugröhre *F* auf und führt es durch das Rohr *H* in den grofsen Sammelkasten *I*, in welchem mehrere Vorhänge angebracht sind, durch welche die Luft streichen mufs, um endlich von demselben Ventilator durch die Röhre *K* wieder angesaugt zu werden. Der Ventilator wirkt also hier als die eigentliche Siebvorrichtung und gleichzeitig, indem er ansaugt, als Verhinderungsmittel für die Verstaubung.

Wenn einmal schon die in der Staubkammer angebrachten Vorhänge allerdings der mit feinen Materialtheilchen geschwängerten Luft Widerstände zur Genüge darbieten müssen, welche dieselbe zum Absetzen der mitgeführten Theile veranlassen, so wird doch das wesentlichste Mittel, die Belästigung durch Staub und die Verluste zu vermeiden, immer in dem Rohre *K* bestehen, welches die etwa nach Passirung aller Hindernisse noch in der Luft schwebenden Staubtheile wieder in den Zerkleinerungsapparat zurück und aus ihm vom Neuen in die Flugstaubkammer, nöthigenfalls also lediglich im Kreislaufe herum statt in die Umgebung gelangen läfst.

Der mit conischen Riementrommeln betriebene Exhaustor läfst sich nach *Neuerburg*'s Erfahrung ohne die geringste Schwierigkeit so reguliren, dafs er von den zerkleinerten Massen nur den feinsten Staub ansaugt, alles Gröbere aber zurückläfst, so dafs also Verschiedenheiten in Korngröfse und Oberflächengestalt bei dem angesaugten Material überhaupt nicht in Betracht zu ziehen sind.

Ob es möglich sein wird, höchst geschmeidige Massen, wie z. B. gediegene edle Metalle, Glaserz u. s. w., durch sehr lange dauernde Behandlung im Zerkleinerungsapparate schliefslich, obgleich sie sich für gewöhnlich nur in Blättchen zertheilen lassen, doch noch in Staubform zu bringen, ist uns nicht bekannt; jedenfalls würden aber bezügliche Versuche und Mittheilung der Resultate für Aufbereitungen, welche mit ähnlichen Massen zu thun haben, von grofser Wichtigkeit sein, weil es davon abhängt, ob die im Vorstehenden beschriebene Vorrichtung auch für edle Geschicke mit Nutzen verwendbar ist, oder ob dann der beste Theil des Materials in dem Zerkleinerungsapparate zurückbleibt.

Anwendbar ist das System natürlich für jede Art von Zerkleinerungsapparaten für sich ebensowohl, als für die oben beschriebene Zusammenstellung mehrerer solcher. *S—l.*

Webschütze von W. H. Chamberlain in Boston.

Mit einer Abbildung auf Tafel 2.

Diese Schütze unterscheidet sich von den bisher in den mechanischen Webstühlen angewendeten sehr vortheilhaft dadurch, dafs die Spindel vollständig cylindrisch ist und sich genau in die richtige horizontale Lage einstellt, wodurch sie den vom Kötzer *I* ablaufenden Schufsfaden in keiner Weise stört, also keine Fadenbrüche herbeiführt.

Der um *C* drehbare Spindelkopf *B* ist mit dem Spindelrohr *D* fest verbunden und wird durch die Feder *A* in der für das Abweben nöthigen Stellung gehalten. Das Spindelrohr *D* ist gespalten und zur Aufnahme des Drahtes *F* achsial gelocht; dieser Draht ist in der Nähe des Spindelendes so gebogen, dafs er die Kötzerhülse *E* zurückhält; an seinem in dem Kopfe *B* liegenden Ende ist ein Knopf angelöthet, welcher durch eine in *D* eingelegte Spiralfeder zurückgedrückt wird. Da die Spindel *D* aufsen nach *F* hin schwach conisch zuläuft, so wird die Spiralfeder durch den Draht *F* die Kötzerhülse *E* immer auf das Rohr *D* zurückzuschieben und fest zu stellen suchen. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 71.)

Montgolfier's Maschine zum Schleifen von Holzstoff für die Papierfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Die nach den verschiedenen gegenwärtigen Systemen construirten Holzschleifmaschinen liefern nach dem *Journal des fabricants de papier*, 1877 S. 185 einen Holzstoff, welcher zu grob ist, um zur Papierfabrikation direct verwendet werden zu können, daher erst noch der Behandlung durch Raffinirapparate und Siebzeuge unterzogen werden mufs. Ein charakteristischer Vorzug der *Montgolfier*'schen Schleifmaschine soll darin bestehen, dafs sie einen vollständig raffinirten, direct für die Papierfabrikation verwerthbaren Stoff, d. i. Ganzstoff, liefert.

Das Wesentliche dieses Systemes liegt in der Anwendung eines in einer Horizontalebene rotirenden Schleifsteines, vorzugsweise aus Grauwackensandstein, gegen dessen *obere* Fläche das zu zerfasernde Holz durch einen besonderen Mechanismus unter einem beliebig regulirbaren Druck angepresst wird. Unmittelbar über dem Schleifstein ist ein aus einer Anzahl von Kammern bestehender Kasten angeordnet, unter dessen Beihilfe der Holzzerfaserungsprocefs einzig und allein durch die Wirkung der oberen Schleifsteinfläche sich vollzieht. Den Druck gegen das Holz besorgen

vier oder auch mehr steinerne Kolben, welche von dem einen Balkenarm einer Art Wage herabhängen. Indem man einen an dem anderen Arm aufgehängten geräumigen Behälter beliebig mit Wasser füllt, oder ihn entleert, ist man im Stande, die Kolben nebst Zugehör vollständig im Gleichgewicht zu halten, oder auch mit einem Theil ihres Gewichtes, oder mit ihrer ganzen Kraft auf das Holz drücken zu lassen.

Die Gesammtanlage einer solchen Holzschleiferei, welchem *A. de Montgolfier* in Isola-del-Liri (Italien) in der französischen Patentbeschreibung den Namen „*système défibreuse-raffineuse*“ beilegt, ist durch den (theilweise abgebrochenen) Verticalschnitt Fig. 1 Taf. 6 veranschaulicht; Fig. 2 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie I-II, aus welchem die Einrichtung des Kastens mit seinen Schleifkammern und die Art seiner Befestigung oberhalb des Schleifsteines ersichtlich ist; Fig. 3 zeigt im Horizontalschnitt nach III-IV die Construction des Halslagers zum Centriren der Schleifsteinspindel und die Abflufsrinne für den Holzstoff.

Der horizontale, auf seiner oberen Fläche geschärfte Schleifstein *a* wird von einer gufseisernen, durch Rippen verstärkten Platte *b* getragen, welche auf der Verticalwelle *c* festgekeilt ist; letztere hat ihre Führung in einem Halslager *d* (Fig. 3), läuft mit ihrem Fufszapfen in einem Spurlager *u* und wird in einfacher Weise durch Kegelräder von einer gemeinschaftlichen, im Fundament gelagerten Horizontalwelle zweier Verticalturbinen angetrieben. *j* sind die Fallrohre, welche das Wasser auf die Turbinen leiten. *k* (Fig. 1 und 2) ist ein kreisrunder, von einem Rahmen *l* festgehaltener Holzkasten, der auf zwei Trägern *m* ruht, welche die Regulirung des Abstandes des Kastens von der oberen Schleifsteinfläche gestatten. Der Kasten *k* enthält vier rechteckige Abtheilungen oder Kammern *n* zur Aufnahme der zu schleifenden Holzklötze. In diese Kammern treten die Steinkolben *r*, welche das Holz gegen den Schleifstein anpressen. Diese Kolben sind durch vier Bolzen *t* an einen steinernen Kopf *s* befestigt und repräsentiren mit diesem gewissermafsen die eine Wagschale des um den Stützpunkt *v* oscillirenden Wagebalkens *u*. Der Raum zwischen je zwei auf einander folgenden Kammern *n* enthält noch zwei ähnliche Kammern, wovon die eine *o* (Fig. 2) eine mit der Schleifsteinfläche in freier Berührung befindliche Holzplatte aufnimmt, wogegen die andere leer ist und deshalb den Abfluſs des Holzstoffes unter dem Einflufs der Centrifugalkraft in die kreisrunde Rinne *q* (Fig. 1 und 3) gestattet. Eine in der Mitte des Steines *s* befestigte Schraube *x* endigt oben in einem Bügel, welcher eine Kette *z* aufnimmt, woran der Stein nebst seinen vier Kolben vom Wagebalken *u* herabhängt. Zur Regulirung der Tiefe, bis zu welcher die Steinkolben in ihre Schleifkammern sich einsenken dürfen, dient eine auf *x* geschraubte Mutter *y*, welche dadurch, dafs sie gegen die Platte *b'* sich legt, dieser Einsenkung ein Ziel setzt.

Ein von dem anderen Ende des Wagebalkens an einer Kette *d'*

herabhängender Behälter c' aus Eisenblech nimmt das Wasser auf, welches die vier Kolben n nebst dem Stein s im Gleichgewichte halten soll. Um das Wasser nach Bedürfnifs ausfliefsen zu lassen, ist am Boden des Behälters ein Ventil e angeordnet, welches der Arbeiter mit Hilfe des in seinem Bereich befindlichen Hebels g und der Stange f öffnen kann. Die Füllung des Behälters erfolgt aus dem Rohr j, welches das Aufschlagwasser herbeileitet, durch eine Seitenröhre h', indem der Arbeiter mittels eines zweiten Hebels ein Ventil i öffnet.

Das zu schleifende Holz kommt, entrindet und in runde Klötze von ungefähr 20^{cm} Durchmesser und 30^{cm} Länge zersägt, in die Kammern n, während der Behälter c' mit Wasser gefüllt ist. Sobald nun der Arbeiter das Ventil e öffnet, um den Behälter zu entleeren, sinken die das Uebergewicht erlangenden Steinkolben in ihre Kammern n und pressen das Holz gegen die horizontale Schleifsteinfläche. Der Motor wird nun in Gang gesetzt, worauf der Zerfaserungsprocefs durch den rotirenden Stein unter entsprechendem Wasserzufluſs beginnt. In Folge dieser Rotation und der Wirkung des eingespritzten Wassers gelangt der Holzstoff in die Abtheilungen o, wo er zwischen der oberen Schleifsteinfläche und der Oberfläche der in diese Abtheilungen eingesetzten Holzplatten raffinirt wird. Von da tritt er in die leeren Abtheilungen p (Fig. 2), um dann als direct zu verwerthendes Ganzzeug in die Rinne q abgespült zu werden.

Verbesserungen an Maschinen zur Erzeugung des geschliffenen Holzstoffes; von A. Bergès.

Mit einer Abbildung auf Tafel 6.

Diese Verbesserungen beziehen sich auf die Anwendung hydraulischen Druckes beim Zerfaserungsprocefs im Defibreur, auf den Raffineur mit seinen verticalen Mahlsteinen, sowie auf das Siebzeug mit seinen Spiralpumpen, welche die Aufstellung des ganzen Systemes in einer einzigen Anlage ermöglichen.

Zur Veranschaulichung einer nach dem System *Bergès* eingerichteten Holzschleiferei diene die dem *Journal des fabricants de papier*, 1877 S. 229 entnommene schematische Skizze Fig. 4 Taf. 6. *D* ist ein Schleifstein von 1,20 bis 1^{m},40 Durchmesser und 0,40 bis 0^{m},45 Breite, welcher zwischen zwei gufseisernen, auf eine Fundamentplatte geschraubten Seitenwänden mit einer Geschwindigkeit von 150 bis 180 Touren in der Minute rotirt. Die Zapfenlager seiner Welle sind gleichfalls auf der Fundamentplatte montirt. Das Ganze ruht auf einem massiven Unterbau aus Beton oder Quadern von der Form eines Troges, welcher das

geschliffene Holz aufnimmt. Rings um den Schleifstein sind 6 hydraulische Prefscylinder P, deren Kolben die Holzklötze gegen den Stein anpressen, radial und symmetrisch dergestalt angeordnet, dafs der Druck gegen die Zapfen sich möglichst aufhebt. Die Kolben, deren Durchmesser 8 bis 10^{cm} beträgt, sind durch eine doppelte Stulpliderung gedichtet, so dafs der hydraulische Druck auf beide Kolbenflächen wirken kann. Eine geeignete Schiebersteuerung setzt den Arbeiter in den Stand, die Kolbenstange nach Belieben vorwärts oder rückwärts zu bewegen. Die Cylinder P stehen durch die Rohrleitung t, t_1, t_2 mit der Druckpumpe J in Verbindung. Ein Windkessel K mit Wasserstandsglas ist in die Leitung eingeschaltet; ein Manometer M gibt die Pressung an, und das Sicherheitsventil S gestattet eine Steigerung derselben von 3 bis zu 8^{at}.

Mit dem Defibreur ist ein eigenthümlicher Regulator verbunden, welchen der Erfinder „*clepsydre*“ (Wasseruhr) nennt. Dieser Regulator besteht aus einem cylindrischen Gefäfs, dem einerseits eine der Zeit proportionale Wassermenge zufliefst, während ihm andererseits durch eine von dem Defibreur getriebene Pumpe ein der Geschwindigkeit des letzteren entsprechende Menge entzogen wird. Hieraus folgt, dafs das Niveau im Cylinder nur dann constant sein kann, wenn die Pumpe ein dem regelmäfsigen Zufluſs gleiches Wasserquantum auspumpt, d. h. wenn die Rotation des Defibreurs eine gleichmäfsige ist, dafs es aber sinkt, wenn der Defibreur schneller, und steigt, wenn er langsamer geht. Angenommen nun, das an dem Hebel des Sicherheitsventiles S hängende Gewicht bestehe aus Holz und hänge mit einigem Spielraum, wie ein Schwimmer, in jenen Cylinder hinein; ferner sei das Gewicht dieses Schwimmers so regulirt, dafs das Sicherheitsventil vollständig entlastet ist, wenn das Wasser ein bestimmtes Niveau erreicht hat, und der Druck nehme in dem Mafse zu, als das letztere sinkt, so wird der Defibreur niemals von der durch die Einströmungsöffnung bestimmten normalen Geschwindigkeit erheblich abweichen können. Denn, sobald die Maschine langsamer geht, so saugt die Pumpe weniger Wasser, und das Niveau im Cylinder steigt; das Ventilgewicht ist alsdann tiefer eingetaucht und dadurch leichter. Die Folge davon ist, dafs die Holzklötze weniger stark gegen den Schleifstein angeprefst werden und die Geschwindigkeit des letzteren zunimmt. Geht aber die Maschine zu schnell, so sinkt der Wasserspiegel, die Ventilbelastung nimmt zu, die Klötze werden stärker angeprefst und der Schleifstein dreht sich langsamer.

Aus dem Defibreur wird das geschliffene Holz in einen 16 bis 20^{cm} im Durchmesser haltenden Kanal T und von da in den Trog H gespült, in den eine aufsen mit einem Kupfersieb beschlagene Trommel taucht, welche die Holzsplitter zurückhält. Eine im Innern der Trommel angeordnete Spiralpumpe hebt die durch das Kupfersieb gegangene

Holzstoffflüssigkeit in ein Rohr a, von wo sie durch ein siebartig durchlöchertes Querrohr als Regen auf die Trommel B träufelt, welche mit einem Drahtgewebe (Nr. 16 bis 20, nöthigenfalls bis Nr. 30) überzogen ist. Die Luft entweicht durch die senkrechte Verlängerung a' des Rohres a. Eine mit Filz überzogene Walze wirft mit Hilfe eines Schabers die Splitter, welche nicht durch das Sieb gegangen sind, in den Kasten Q. Der Trog H selbst wird von Zeit zu Zeit mit einer Art Kamm von Splittern u. dgl. gesäubert. Was durch die Maschen der Trommel B gegangen ist, gelangt in die mit Drahtgewebe (Nr. 200) bekleideten und mit einander verbundenen Entwässerungscylinder E und F, um getrocknet und durch die Sammler in den Trog U geworfen zu werden. Die hohlen Drehungszapfen dieser Cylinder dienen zur Entfernung des Wassers und zur Einführung eines Siebrohres, um das Drahtgewebe von Zeit zu Zeit durch eingespritztes Wasser zu reinigen.

Der Holzstoff, welcher nicht durch das Drahtgewebe der Trommel B gegangen ist, fällt in den Trog U, aus welchem er mittels einer Spiralpumpe Y und einer Rohrleitung y in den Behälter N geschafft wird. Was der letztere an Flüssigkeit nicht aufnehmen kann, fliefst durch die Röhre y' in den Trog U zurück. Der Behälter N ist oberhalb des Raffineurs R angeordnet; letzterer ist eine Art Mahlmühle mit gefurchten verticalen Steinen von 0,60 bis $0^{m},65$ Durchmesser, welche von gufseisernen Mänteln umgeben sind, und von denen ein einziger mit 300 Touren in der Minute sich dreht. Ein Schlittenapparat nebst Schraube gestattet die Regulirung des Abstandes dieser Steine. Das Holzzeug fällt ungefähr 1^{m} hoch durch das Rohr r in den Raffineur hinab, gegen die Peripherie des Steines, wo es von einem concentrischen Mantel aufgenommen wird, um von da durch das Rohr r' in den Trog O abzufliefsen. Aus diesem wird die Flüssigkeit durch eine Spiralpumpe gehoben und durch die Röhren x als Regen auf die Trommel C geleitet, welche ebenso wie B mit Drahtgewebe (Nr. 16, 20 oder 30) überzogen ist. Was nicht durch die Maschen geht, fällt in den Trog, um von neuem raffinirt zu werden; was jedoch hindurchgeht, nimmt seinen Weg in die Entwässerungsapparate E und F. Eine Spiralpumpe W hebt diesen Holzsstoff nebst dem oben erwähnten, vom Defibreur kommenden Stoff in die Aufbewahrungskasten, oder bringt ihn in die Stoffpresse oder an einen sonstigen Bestimmungsort.

Was die Leistungsfähigkeit des vorstehenden Systemes betrifft, so rechnet man $0^{k},320$ guten trockenen Holzstoffes (d. h. eines Stoffes welcher durch ein Drahtsieb Nr. 20 gegangen ist) für 1^{e} und 1 Stunde, den Aufenthalt wegen Reinigung und Schmierung inbegriffen. Dies entspricht einer Production von 384^{k} für 50^{e} effectiv und 24 Stunden. 1300^{k} frisch geschlagenes Holz geben 410 bis 420^{k} fertigen geschliffenen Holzstoffes. *A. P.*

Französische Radenauslesemaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Auf Taf. 7 sind einige neuere französische Radenauslesemaschinen abgebildet, welche, in kleineren Dimensionen ausgeführt und auf Handbetrieb eingerichtet, vielfach von Landwirthen zur Ausscheidung von Unkrautsamen aus Saatgut verwendet werden, und welche bei gröfseren Dimensionen und mit Riemenbetrieb auch zur Verwendung in Mühlen geeignet sind. Der Hauptsache nach bestehen sie aus um eine unbeweglich befestigte, gegen den Horizont schwach geneigte Achse rotirenden Cylindern, deren Wandfläche zum Theile aus gelochtem, zum Theile aber aus Zellen-Blech (vgl. *1878 228 214) gebildet ist. Manchmal sind auch Windfegen vorhanden, um aus dem Getreide, wenn dies nicht schon vorher geschehen sein sollte, specifisch leichte Verunreinigungen entfernen zu können. Für den Landwirth ist noch von Wichtigkeit, dafs aufser den eigentlichen Unkrautsamen, besonders aus dem Weizen, auch noch etwa ihm beigemengte Roggen-, Gersten- und Haferkörner entfernt werden, nicht minder verkümmerte, als auch solche Körner, welche während des Dreschens beschädigt wurden und zur Aussaat nicht geeignet sind.

In Oesterreich-Ungarn ist seit der Weltausstellung in Wien 1873 namentlich der *Pernolett*'sche Sortircylinder (Fig. 1) sehr verbreitet; derselbe besitzt drei Abtheilungen a, b, c. Die beiden Abtheilungen b, c sind durch einen an der inneren Umfläche des Cylinders befestigten Blechring W von einander getrennt. In der Abtheilung a, welche ein mit länglich viereckigen Löchern versehenes Cylindersieb ist, findet das Abscheiden der länglichen, dünnen und der feinen runden Unkrautsamen aus dem von der Gosse G zufliefsenden Weizen statt. Die Abtheilung b hat Zellen von solcher Gröfse, dafs darin Weizen-, Raden- und Wickenkörner sich einbetten können, Gersten- und Haferkörner, gröbere Kiesel, Distelköpfe etc. jedoch nicht. Letztere gelangen durch am Ende der Abtheilung b bei dem Abtheilungsringe W befindliche Löcher O zum Austritte und fallen in das Gefäfs h. Das von den Zellen der Abtheilung b erfafste Körnergemenge wird durch die Drehung des Cylinders gehoben, um von einer gewissen Höhe wieder herabzufallen — jedoch nicht auf den Boden des Cylinders, sondern in eine Mulde oder Traufe U aus Blech, in welche eine Transportschraube s eingelagert ist. Die Körner fallen aus den Zellen der Abtheilung b nur zum geringeren Theile direct in die Mulde, sondern über eine aus beweglichen Klappen H (Fig. 2 und 3) gebildete Brücke, welche sich zwischen dem Cylinderumfang und der Längskante der Mulde befindet. Die Transportschraube s führt das Körnergemenge durch eine im Boden der Mulde befindliche Austrittsöffnung d in die

dritte Abtheilung *c*, welche mit Zellen von solcher Gröfse ausgestattet ist, dafs darin Raden, mit diesen gleich grofse runde Körner, sowie gebrochene Weizenkörner Platz finden, während lediglich Weizen übrig bleibt, um am Ende des Cylinders heraus und in das Gefäfs *g* zu fallen. Die von den Zellen der Abtheilung *c* aufgenommenen Unkrautsamen, zumeist Radenkörner, gelangen, nachdem sie in die Mulde *U* gefallen, an deren Ende zum Austritte und werden in einem Gefäfse *r* aufgefangen.

Die Zellencylinder sind mittels eines Kreuzes *i* aus Flachschienen und einer Rohrhülse auf die feststehende Achse *A* aufgeschoben und können sich um letztere drehen. Der Antrieb der Cylinder geschieht vom Schnellen ins Langsame entweder durch Zahnräder (Fig. 1) oder durch zwei Riemenscheiben *R* und R_1 (Fig. 4) oder durch eine Riemenscheibe R_1 (Fig. 6), von welcher aus der Riemen unmittelbar über den Cylinder gespannt sein kann. Die Drehgeschwindigkeit der Cylinder darf, wie leicht einzusehen, nur eine mäfsige sein und das Getreide soll in einer nicht zu dicken Schichte die Cylinder entlang gleiten. Die Mulde *U* ist im Cylinder aufgehängt und zwar mittels Bügeln *p*, welche auf der feststehenden Achse *A* mit Stellschrauben befestigt sind. Die an der Cylinderwand sich reibende, gleichzeitig als Abstreifer dienende Kante der Holz- oder Blechklappen *H* hat zumeist einen Lederbesatz. Mit ihren untern Kanten hingegen sind die Klappen in Gelenken beweglich an die Längskante der die Mulde versteifenden Holzschiene *N* gesetzt. Unterhalb der Klappen *H* ist in die Schiene *N* aufserdem noch ein Satz U-förmiger Drahtbügel *B* eingehängt, welche theilweise als Abstreifer, theilweise als Einstreifer zur Wirkung kommen. Die Klappenbrücke kann durch Verdrehung einer Zunge *Z* (Fig. 5 und 15), die mit der Achse *A* fest verbunden ist, steiler oder flacher gestellt werden. Durch Versuchen findet man diejenige Stellung der Klappenbrücke, welche bei einem gewissen Reinheitsgrade des Weizens am besten entspricht.

Die in Fig. 4 bis 6 gezeichneten *Clert*'schen Trieurs (gebaut bei *Clert fils* in Niort) bestehen aus zwei auch getrennt von einander verwendbaren Sortircylindern *I* und *II*. Cylinder *I* verrichtet die gleiche Arbeit wie die Abtheilungen *a* und b, *II* hingegen die Arbeit der Abtheilung c des *Pernollet*'schen Apparates, mit dem Unterschiede jedoch, dafs der gereinigte Weizen vom Ende des Cylinders *II* nicht unmittelbar in ein Gefäfs, sondern behufs Sortirung der Gröfse der Körner nach auf einen aus gelochtem Bleche verfertigten Mantel *M* fällt. Nachdem der Blechmantel *M* in Bezug auf die Gröfse seiner Durchlafsöffnungen zwei Abtheilungen aufweist, so erhält man im Gefäfse *m* die gröfsten Weizenkörner (Saatgut), im Gefäfse *n* eine etwas minder voluminöse, aber immerhin noch ausgezeichnet im Handel verwendbare Sorte. Im Gefäfse *g* (Fig. 4) sammeln sich nebst über-

grofsen Weizenkörnern noch andere Körner an, welche die Oeffnungen im Blechmantel *M* nicht zu passiren im Stande waren. Ist das Ausscheiden langer Körner aus Weizen Hauptzweck, so genügt die alleinige Verwendung des Cylinders *I*; sind hingegen nur runde Samen auszuscheiden, so genügt die alleinige Verwendung des Cylinders *II*. Hierbei braucht man bei dem Trieur von *Clert* (Fig. 4 und 5) die Gosse *G* blos vom Cylinder *I* auf den Cylinder *II* oder umgekehrt zu versetzen. Die Kupplung der Antriebswellen *w* der Cylinder *I* und *II* geschieht durch einen Mitnehmer Fig. 7 derart, dafs dieselben nach Befinden ebenso leicht mit einander verbunden, als auch von einander getrennt verwendet werden können. Die halbkugelförmigen Vertiefungen in den Zellenblechen, sowie die länglich viereckigen Oeffnungen in den Mantelblechen (zum Trieur Fig. 4 gehörig) sind in Fig. 10 bis 14 in $^1/_2$ n. Gr. dargestellt und entsprechend dem Orte, wo sie hingehören, mit Buchstaben bezeichnet.

Bei gleichzeitiger Verwendung der beiden Cylinder *I* und *II* geschieht das Ueberführen der Körner aus *I* nach *II* mit Hilfe eines mit dem Cylinder sich drehenden conischen Blechmantels *C*, der mit einer gewissen Anzahl an seinem äufseren Rande befindlicher Schöpfzellen das in denselben aus der Mulde des Cylinders *I* sich entleerende Körnergemenge erfafst, um es zu heben und in einen mit dem Cylinder *II* in Verbindung stehenden Trichter G_1 zu entleeren. Die Raden fallen vom Ende der Mulde des Cylinders *II* durch den conischen Mantel C_1 in das Gefäfs *r* (Fig. 4), während der gereinigte Weizen durch am Ende des Cylinders befindliche Löcher auf den Blechmantel *M* fällt, um noch, wie schon oben erwähnt, sortirt zu werden. Die Einrichtung der Windfege an *Clert's* Trieur ist ohne weitere Erklärung aus Fig. 4 zu entnehmen.

Der in Fig. 6 abgebildete *Clert*'sche Apparat hat keine Windfege und weist sonst gegenüber dem andern (Fig. 4) nur in der Einrichtung des Cylinders *II* Unterschiede auf. Der Cylinder *II* dieser Maschine ist durch einen Blechring *W* in zwei Abtheilungen *c* und *d* geschieden. Dasselbe ist mit der unteren Mulde der Fall, indem dieselbe durch eine Blechwand *W'* getrennt ist. Als weiterer Unterschied befindet sich über der Achse *A* noch die obere Mulde *U'*, und hat der Mantel *M* blos Oeffnungen von einerlei Gröfse, so dafs bei diesem Trieur der schönste Weizen in das Gefäfs *g* fällt. Das in der unteren Mulde befindliche, aus Raden und mehr oder weniger verkümmerten Weizenkörnern bestehende Gemenge entleert sich durch eine Oeffnung *y* in die Abtheilung *d*, deren Zellen etwas weniger tief sind als die der Abtheilung *c*. Die Raden fallen aus den Zellen der Abtheilung *d* behender heraus als die Weizenkörner; erstere gelangen daher in die zweite kleinere Abtheilung der unteren Mulde, um von da in das Gefäfs *r* zu fallen, während die Weizenkörner zum gröfsten Theile

erst bei weiter fortgeschrittener Drehung des Cylinders in die obere (nicht mit Klappen versehene) Mulde gelangen, um in ihr durch die Transportschraube s_1 vorwärts geführt zu werden. Der Inhalt der oberen Mulde entleert sich durch ein Rohr E in das Vorderende des Cylinders II, um hier nochmals und zwar genauer sortirt zu werden.

Fig. 8 und 9 stellen eine Windfege dar, welche bei den Sortircylindern von *Harter aîné* in Bar-sur-Aube angebracht sind. Von diesem Apparat gelangt das Getreide durch einen Schlauch S in den Sortircylinder, welcher gegenüber den anderen nur unwesentliche Unterschiede aufweist. Von der am Ende der Antriebswelle w sitzenden Riemenscheibe R_1 geht der Riemen direct auf den Cylinder.

Bei dem Trieur Fig. 4 ist mit t ein Mitnehmer bezeichnet, welcher in die auf der Welle A lose sitzende Riemenscheibe R eingesetzt ist (Fig. 15) und an einen Arm des Kreuzes i stossend die Drehung des Sortircylinders um die Achse A veranlafst. Die Transportschraube bringen zwei Zahnräder *1* und *2* (Fig. 4 und 2) vom Langsamen ins Schnelle zur Umdrehung.

Die im Obigen besprochenen Trieurs lassen sich natürlich auch zur Abscheidung von Unkrautsamen aus anderen Getreidearten als Weizen verwenden.

Schliefslich sei noch angeführt, dafs in der Agriculturhalle der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 nur eine einzige Radenauslesemaschine stand, nämlich die der *Cockle Separator Manufacturing Company* in Milwaukee, Wisc., welche aufser der einzigen Eigenthümlichkeit, dafs die Drehung des Cylinders durch Frictionsrollen, auf welchen er ruhte, eingeleitet wurde, nichts besonders Bemerkenswerthes aufwies. Von der Vorzüglichkeit der oben besprochenen Maschinen hatte ich vielfach Gelegenheit, mich persönlich zu überzeugen, u. a. auch an der hiesigen landwirthschaftlichen Akademie. *V. Thallmayer.*

Ungarisch Altenburg, Mai 1878.

Hodgson's Signal- und Weichen-Verriegelung.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Auf der Pariser Weltausstellung 1878 befindet sich eine neue Verbindung des Blocksystems mit dem Verriegelungssystem (*interlocking system*), welche von dem Dirigenten *Hodgson* von *Saxby und Farmer* in Kilburn (London) herrührt. Bei getrennter Durchführung beider Systeme kann ein Gefahr bringender Widerspruch zwischen den von Station zu Station gegebenen Blocksignalen und den Stationseinfahrtssignalen vorkommen. *Hodgson* macht daher die telegraphischen Meldungen von der Stellung der Weichen und Signale abhängig und umgekehrt.

Dabei sendet zunächst der Signalmann in $\mathfrak{A}$ nach $\mathfrak{B}$ das Signal: ein Zug will in den Bahnabschnitt $\mathfrak{A}\mathfrak{B}$ einfahren; darauf stellt $\mathfrak{B}$ seine Signale und Weichen für den (späteren) Empfang des Zuges und macht sich dadurch seine elektrischen Apparate frei, mit denen er das Signal „Linie frei" nach $\mathfrak{A}$ geben kann. Durch die Absendung dieses Signales aber verriegelt er seine Signal- und Weichenhebel in der für den kommenden Zug erforderlichen Lage; durch dieses Signal gibt er aber zugleich auch dem Signalmanne in $\mathfrak{A}$ die Möglichkeit, dem Zuge das Abfahrtssignal zu geben. Auf der London, Brighton und South Coast Eisenbahn ist dieses System bereits eingeführt, und zwar wurde es dort den bereits vorhandenen Systemen angepafst.

In den zugehörigen Abbildungen Fig. 4 und 5 Taf. 3, welche *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 403 zuerst veröffentlichte, ist eine Verriegelung von 14 Weichen- und Signalhebeln mit 4 elektrischen Signalapparaten, 2 für die Hinlinie und 2 für die Herlinie, dargestellt, wie sie von *Saxby und Farmer* in Paris ausgestellt ist. Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch den Hebelrahmen, mit einem Hebel L in seiner normalen Lage; Fig. 5 gibt die vordere Ansicht, z. Th. im Schnitt; die 14 Hebel sind hier weggelassen; von den 4 Instrumenten sind zwei in der Aufsenansicht, zwei im Schnitt gezeichnet. Auf dem Gestell M liegen in passender Höhe für das Auge und für die Hand des Signalmannes ein Paar Blockapparate A und B für die eine Richtung und ein Paar C und D für die andere Richtung; von jedem dieser 4 Apparate geht ein verticaler Stab G nach unten, welcher durch eine kurze, in den Handgriff E endende Achse e_1 bewegt wird; mit der Achse e_1 dreht sich die Tafel e_3, worauf die Worte: „Linie frei" (LF) und „Linie besetzt" (LB) aufgeschrieben sind; diese Tafeln e_3 bewegen sich je nach der Drehung der Handgriffe E hinter passenden Oeffnungen in der Vorderwand des Signalkästchens und geben so dem Signalmanne bestimmt an, welches Signal er nach der andern Station entsendet. Am oberen Theile jedes Signalkästchens befindet sich ein Flügeltelegraph, dessen oberer Flügel von der Nachbarstation bewegt wird, während der untere auf elektrischem Wege beim Drehen des Griffes E gestellt wird und so dem Signalmanne anzeigt, dafs die Wirkung seines elektrischen Apparates mit der mechanischen des Griffes E und der mit dieser verbundenen Tafel e_3 zusammenfällt. Aus den Achsen e_1 stehen isolirte, metallene Arme e_4 vor, welche sich bei der Drehung der Griffe E auf die Federn e_5 auflegen und durch die Berührung mit ihnen den das Signal hervorbringenden Strom nach der andern Station entsenden. Die beiden Instrumente B und C haben aufserdem auf der Achse e_1 noch eine Platte e_2, auf deren oberem Rande eine Kerbe für die Nase f angebracht ist; diese Nase ist zwischen e_2 und den 2 Elektromagneten F aufgehängt, welche mit den Instrumenten der nächsten Station verbunden sind. Bei der

Drehung des Griffes E legt sich die Nase f in die Kerbe der Platte e_2 ein, sperrt dadurch diese und verhindert zugleich die Drehung des Griffes zum Zweck des Contactmachens oder der Beseitigung der Verriegelung; wird dagegen von der nächsten Station ein elektrischer Strom durch die Spule des Elektromagnetes F gesendet, so wird die Nase in die Höhe gehalten, fällt nicht in die Kerbe ein und stellt somit der vollen Bewegung des Griffes E kein Hindernifs in den Weg.

Jede der Stangen G ist an ihrem unteren Ende mit einer kurzen Achse H verbunden, welche in passenden, auf dem Hauptrahmen des Hebelverriegelungsapparates angebrachten Lagern liegen; jede dieser Achsen greift mit einem an ihr sitzenden Kurbelarme in einen auf den horizontalen, in der Längsrichtung verschiebbaren Stangen I angebrachten Sattel; auf den Stangen I aber sind entsprechende Ansätze oder Riegel K befestigt, welche in folgender Weise auf die Verriegelung wirken. Wenn nämlich ein Hebel L bewegt werden soll, wird seine Sperrfeder l_1 mit der Hand erfafst, so dafs der Hebel L dadurch frei gemacht wird, dafs das Ende der Stange l_2 aus der Kerbe des Quadranten l_3 ausgehoben wird; indem aber diese Bewegung sich zugleich dem Bügel l_4 mittheilt, wird eine der breiten oder flachen Achsen l_5 ein Stück gedreht. Bei der einen Lage der Stange I nun kann sich diese Achse frei drehen in die Lage, welche in Fig. 5 punktirt angedeutet ist; wenn sie aber in diese Lage gedreht worden ist, so verhindert sie eine Bewegung der Stange I in der Pfeilrichtung und verriegelt somit die Stange G; wenn andererseits zuvor G bewegt wurde, so hat sich auch die Stange I in der Richtung des Pfeiles bewegt, so dafs sie den Ansatz K gerade über die Verbreiterung der Achse l_5 gebracht hat und nun diese Achse nicht mehr in die punktirte Lage gedreht, folglich auch die Sperrfederstange l_2 nicht mehr aus der Kerbe des Quadranten ausgehoben werden kann, vielmehr der Haupthebel L fest in seiner Lage erhalten wird.

Der Signalmann vermag demnach nicht eher seine Signalinstrumente auf „Linie frei“ zu stellen, bis er alle Hebel in die richtige Lage gebracht hat; auch mufs er den Griff E des Instrumentes B drehen und so der nächsten Station das Signal „Linie besetzt“ geben, bevor er seinen Signalhebel bewegen kann, um einem Locomotivführer das Abfahrtssignal zu stellen. Daher kann kein Zug unangemeldet abgelassen werden, und da der Griff E nicht ohne die Zustimmung des Signalmannes der vorliegenden Station bewegt werden kann, so kann auch das Abfahrtssignal am Bahnhofsausgange nicht ohne die Zustimmung des dortigen Signalmannes bewegt werden.

In einzelnen Fällen werden Verriegelungen von abweichender Form erforderlich, wie bei K in Fig. 5, in welchem Falle der Riegel K' auf der Stange I drehbar befestigt ist; die Folge davon ist, dafs, wenn die darunter liegende Achse l_5 zuerst in die punktirte Lage

gebracht wird, die Stange *I* dann nicht mehr bewegt und demnach auch „Linie frei“ nicht signalisirt werden kann, dafs dagegen, wenn zuerst die Stange *I* verschoben und dann die Achse l_3 empor gedreht wird, die Stange in ihre normale Lage zurückgeführt werden kann, indem der Riegel *K'* über die Achse emporgeht und dann hinter ihr niederfällt, so dafs die Stange *I* nicht wieder bewegt werden kann, bis die Achse in ihre horizontale Lage zurückgebracht worden ist. Auf diese Weise zwingt man dazu, dafs das Abfahrtssignal auf „Gefahr“ gestellt werden mufs, bevor der rückwärts gelegenen Station wieder „Linie frei“ gegeben werden kann.

Die Vorgänge spielen sich nun in folgender Weise ab: Wird auf einer gewöhnlichen elektrischen Klingel angezeigt, dafs ein Zug sich zu nähern verlangt, so mufs der Signalmann erst alle seine Hebel, wenn noch nöthig, in die richtige Lage bringen und dann erst kann er der rückwärts liegenden Station das Signal „Linie frei“ geben. Dies thut er durch Drehung des Griffes *E* des Instrumentes *A*; durch diese Drehung verriegelt er seine Hebel (mittels der zu *A* gehörigen Stange *I*). Dann empfängt er das Signal „der Zug kommt“ mittels des kleinen Signalflügels im oberen Theile des Instrumentes *A*; nun hat er die Pflicht, den Signalmann der nächsten vorwärts liegenden Station mittels der Klingel das Kommen des Zuges anzukündigen, und erhält als Antwort, wenn Alles in Ordnung ist, das Signal „Linie frei“ durch die Senkung des kleinen Signalflügels an dem Instrumente *B*; jetzt wäre der Griff *E* an dem Instrumente *B* zu drehen und dadurch erst der Abfahrtssignalhebel frei zu machen, damit der Signalflügel als Abfahrtssignal für den Zug niedergelassen werden kann.

Die Verriegelung ist auch so eingerichtet, dafs der Griff *E* des Instrumentes *A* in seine normale Lage „Linie besetzt“ zurückversetzt werden mufs, bevor der Griff des ankündigenden Instrumentes *B* gedreht werden kann; folglich mufs „Linie besetzt“ nach rückwärts gegeben werden, bevor dem Zuge das Abfahrtssignal nach der nächsten Station gestellt werden kann; und bevor nicht das Ausfahrtssignal in die Stellung „Gefahr“ zurückgebracht ist, kann mittels des Griffes im Instrumente *A* nicht nach rückwärts „Linie frei“ gegeben werden; dies nöthigt also zu der Stellung des Ausfahrtssignales auf „Gefahr“ hinter jedem Zuge.

Die Bedienung der Instrumente *C* und *D* für die entgegengesetzte Fahrtrichtung ist ganz die nämliche.

Die Einrichtungen auf der London, Brigthon und South Coast Eisenbahn unterscheiden sich von den eben beschriebenen einigermafsen, weil auf dieser Bahn *Tyer*'s eindrähtiges Blocksystem in Gebrauch ist und die Instrumente desselben beibehalten wurden. *E—e.*

Couturier's Reflexionsnivellirinstrument mit verticalem Fernrohr.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die *Revue industrielle*, 1878 S. 166 veröffentlicht die Beschreibung eines neuen Nivellirinstrumentes von *Couturier*, welches seiner Einfachheit wegen gewifs Beachtung verdient und deshalb hier erwähnt werden soll.

Das Instrument (Fig. 8 Taf. 2) besteht aus einem kleinen, vertical gestellten Fernrohr, welches in der Nähe des Oculars nach Art eines Schiffscompasses aufgehängt ist; das Fernrohr trägt als Fortsetzung der Objectivröhre eine Büchse, in der ein Spiegel eingesetzt ist, welchen man mit Hilfe einer Feder und einer Rectificationsschraube in eine gegen die optische Achse des Fernrohres um 45° geneigte Lage bringen kann. Das Ganze ist in einer gröfseren Hülse eingeschlossen, welche die Auflage für das hängende Fernrohr bildet und einen conischen Ansatz trägt, womit das Instrument auf ein Stativ (Dreifufs oder Stockstativ) befestigt wird; diese Hülse dient auch, um den freihängenden Haupttheil des Instrumentes vor den schädlichen Einwirkungen des Windes zu schützen. Der Erfinder erreicht den Vortheil einer sehr schnellen Aufstellung, weil er das Horizontalstellen des Instrumentes und der Visur mit Hilfe von Libellen erspart; das eigene Gewicht und das Gewicht der Büchse, worin der Spiegel sich befindet, bringen das Fernrohr immer in eine verticale Lage, wodurch die Visirlinie gleichzeitig horizontal wird. Zu bemerken ist noch, dafs eine Verschiebung der Ocularröhre, weil sie in verticaler Richtung geschieht, diese Gleichgewichtslage nicht im Mindesten stört. Beim Transporte wird der innere oscillirende Haupttheil des Instrumentes mittels zwei durch die äufsere Hülse gehender Schrauben festgehalten; nach der Aufstellung werden diese Schrauben gelüftet und, um die nun beginnende oscillirende Bewegung rasch zu Ende zu führen, läfst man für einen Augenblick die Büchse B auf den unteren Theil der Hülse H aufsitzen, was mittels eines Tasters t leicht möglich ist.

Zur Richtigkeit des Instrumentes ist es erforderlich, dafs der Spiegel genau um 45° gegen die optische Achse des Fernrohres geneigt sei. Dies wird einfach geprüft, indem man sich mit dem Instrumente genau in der Mitte zwischen zwei Punkte A und B (Fig. 9 Taf. 2) aufstellt, die Visur zuerst nach A, dann nach B richtet und an der in beiden Punkten aufgestellten Latte die Ablesung macht. Die Differenz der Ablesungen gibt den Höhenunterschied H der Punkte A und B. Begibt man sich nun mit dem Instrumente nach B, richtet die Visur nach der in A aufgestellten Latte und liest ab, so gibt diese Ablesung, vermindert um die Instrumentenhöhe h, wieder den Höhenunterschied H der Punkte A und B. Dieser Werth H soll dem zuerst erhaltenen

gleich sein. (Die Instrumentenhöhe h wird erhalten, indem man in B die Latte vor das Instrument stellt und abliest). Zur allenfalls nothwendig werdenden Rectification dient die früher erwähnte Rectificationsschraube r des Spiegels.

Bei Anwendung von Latten mit Zieltafel kann man mit diesem Instrumente bis etwa 80m, bei Latten zum Selbstablesen aber (wegen der Kleinheit des Fernrohres) nur bis 40m Entfernung auf die Latte gut einstellen und ablesen; das Instrument wird daher nur für Aufnahmen von Querprofilen und für Arbeiten auf dem Bauplatze mit Vortheil angewendet werden können.

Dieses Instrument wurde schon vielfach belobt und ist gegen Ende des vorigen Jahres vom Ingenieur *Rousselle* einer Untersuchung unterzogen worden, um die Genauigkeit desselben bei verschiedenen Entfernungen der Latte vom Aufstellungspunkte zu ermitteln. Zu diesem Ende hat *Rousselle* eine Latte mit Zieltafel benutzt und folgende Resultate erhalten.

Entfernung der Latte	30m	50m	60m	80m	100m
	m	m	m	m	m
Ablesungen	1,066	0,826	0,702	0,242	2,210
	1,064	0,820	0,703	0,242	2,209
	1,063	0,823	0,704	0,238	2,197
	1,065	0,818	0,709	0,240	2,210
	1,065	0,816	0,709	0,241	2,199
Mittel	1,0646	0,8206	0,7054	0,2406	2,2050
Grösste Fehler	+ 0,0014	+ 0,0054	+ 0,0036	+ 0,0014	+ 0,0050
	— 0,0016	— 0,0046	— 0,0034	— 0,0026	— 0,0080.

Auch bei Nivellements längs eines geschlossenen Polygons soll das Instrument sehr befriedigende Resultate geliefert haben. *Jvch.*

Edgerton's Photometer mit Normallampenlicht.

Mit einer Abbildung auf Tafel 2.

Um sich ein genaueres und zuversichtlicheres Normallicht zu verschaffen, bedient sich *Edgerton* bei seinem in Fig. 10 nach der *Polytechnic Review*, 1878 Bd. 5 S. 161 skizzirten Photometer einer Kerosinöllampe in Form einer grofsen Studirlampe, deren Flamme 18 bis 19 Wallrathkerzen entspricht. Er benutzt jedoch nicht die volle Flamme, sondern nur einen kleinen Theil derselben, welcher sein Licht durch das 12mm im Durchmesser haltende runde Loch einer dunklen Scheibe wirft — eine Methode, welche die Anwendung sowohl flacher, als

runder Flammen gestattet. Es handelte sich im vorliegenden Falle um die Prüfung folgender drei Punkte: Welcher Unterschied ergibt sich unter gleichen übrigen Umständen 1) bei Anwendung verschiedener Oele; 2) bei Aenderung der Flammenhöhe; 3) beim Wechsel der Lampenröhren? Die Versuche und Beobachtungen lieferten folgende Resultate: 1) Drei verschiedene Kerosinölsorten, mit einem und demselben Leuchtgas geprüft und verglichen, zeigten einen geringen Unterschied. 2) Eine Reihe von je 10 Beobachtungen mit Flammen von 65 bis 300^{mm} Höhe gaben einen Maximalunterschied von nur 5 Proc.; Aenderungen der Flammenhöhe von 12 bis 25^{mm} bewirkten nur einen geringfügigen Unterschied. 3) Der Wechsel der Lampenröhren war von bedeutendem Einfluſs.

Nach Ermittelung der Bedingungen, unter welchen die Normallichtquelle regelmäſsig erhalten werden kann, wurde sie auf ihre in Wallrathkerzen ausgedrückte Leuchtkraft geprüft, indem man das Leuchtgas abwechselnd mit dem Normallicht und einer Wallrathkerze verglich, welche in einer von *Goodwin* verbesserten *Keate*'schen Wage brannte. Die Normallampe und die Kerzenwage konnten abwechselnd ihre Stelle auf einem und demselben Gestelle einnehmen.

Das in Rede stehende Normallicht ist leicht herzustellen und macht Wägungen und Messungen entbehrlich. Bezüglich der Genauigkeit bemerkt *Edgerton*, daſs die fehlerhafteste Einzelbeobachtung in einer Reihe von 240 Versuchen auf 1,64 Proc. und der wahrscheinliche Fehler auf $^1/_5$ dieses Betrages sich beziffert. Der äuſserste Fehler bei einer Reihe von 24 Beobachtungen beträgt im Mittel 0,9 Proc. *Edgerton* stellt die Behauptung auf, daſs kleine Aenderungen der Lichtintensität in Folge der Consumtionsunterschiede nach dem Quadrate des verbrauchten Gases, statt im einfachen geometrischen Verhältnisse, am Normallicht corrigirt werden müssen, und sucht dies durch eine Reihe von Versuchen zu beweisen.

Huch's Densimeter für Zuckerfabriken.

Mit einer Abbildung auf Tafel 2

Diese von *Fr. Rassmus* in Magdeburg zu beziehenden Densimeter (Patent *W. Huch* in Schöningen) dienen zum fortdauernden Messen der Saftstärke während des Kochens im Dicksaftkörper des Verdampfapparates. Das Instrument zeigt die Stärke des Saftes auf zwei Scalen nach *Brix* und *Baumé*.

Das Densimeter ist, wie der Durchschnitt Fig. 11 Taf. 2 andeutet, mittels zweier gufseiserner Stutzen *E* mit der Damkpfkammer verbun-

den. Auf dem hierdurch mit Saft gefüllten Metallrohr K ist mittels des Conus C das mit Glycerin gefüllte Gefäfs G gesetzt, durch welches ein Messingrohr R führt. In das Glycerin tauchen zunächst zwei Spindeln a (in der Abbildung ist nur eine ersichtlich), an deren Verbindungsstück T oben der Zeiger Z, unten der Platindraht P befestigt ist, welcher den in den Saft tauchenden Schwimmer A trägt. Der sich selbstthätig fortwährend erneuernde Saft bringt die Spindeln a im obern Gefäfs dadurch stets in diejenige Stellung, die seinem specifischen Gewichte entspricht. Um nun den Einflufs der Temperatur und des Standes des Glycerins auszugleichen, ist die Scale hinter dem Zeiger auf zwei Spindeln S gesetzt, so dafs die von dem Zeiger gemachten Angaben lediglich von der Concentration des Saftes abhängen. Der Apparat ist mit einer Glasglocke N bedeckt.

Apparat zur Ermittlung des specifischen Gewichtes fester Körper.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Der von *W. Wedding* in Berlin, Ackerstrafse 76, construirte und ausführlich in den *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 104 mitgetheilte Apparat (Fig. 14 Taf. 4 in $\frac{1}{3}$ n. Gr.) besteht im Wesentlichen aus einem cylindrischen Gefäfse von Stahl und gleichem Deckel, der mit seinem übergreifenden Rande mittels des daran befindlichen feinen Gewindes auf und nieder geschraubt werden kann. Der Deckel trägt an seiner Unterfläche einen genau in den Cylinder passenden Kolben aus Hartgummi, der unten conisch ausgedreht ist und nach oben durch den Deckel in ein sehr enges Glasrohr ausläuft. Zur Drehung des Deckels dienen zwei Handgriffe mit Holzisolirung. Der Umfang der äufseren Cylinderfläche C des Deckels ist in 100 Theile getheilt, und auf einem mit dem Gefäfsboden verbundenen Winkel W mit Nonius kann man 0,001 Umdrehung des Deckels noch gut ablesen. Die ganzen Umdrehungen des Deckels gibt eine verticale Theilung an der Seite desselben Winkels W an. Man denke sich nun das Gefäfs mit Flüssigkeit (für die Untersuchung von Pulver mit Quecksilber) gefüllt, so wird dieselbe beim Niederschrauben des Deckels schliefslich im Glasrohr bis zu einer daran befindlichen Marke aufsteigen und in diesem Augenblicke sich auf der Theilung eine gewisse Zahl der Umdrehungen bis auf 0,001 genau ablesen lassen. Wird nach Notirung dieser Zahl das Pulverprisma in das wieder geöffnete Gefäfs gebracht und der Deckel aufs neue so weit niedergeschraubt, dafs die Flüssigkeit genau dieselbe Höhe im Glasrohr erreicht, so ergibt sich

eine zweite Zahl der Umdrehungen. Die Differenz beider Zahlen, multiplicirt mit der constanten Zahl von Cubikmillimeter Inhalt, welche einer Umdrehung entspricht, ergibt das Volum des untersuchten Körpers. Das Gewicht des Körpers in Milligramm, dividirt durch dieses Volum, ergibt dann, wie bekannt, ohne weiteres das specifische Gewicht.

Um die Rechnung möglichst zu vereinfachen, wählt man das Verhältnifs der Steigung des Schraubengewindes zum Cylinderdurchmesser so, dafs eine Umdrehung des Deckels eine runde Zahl von Cubikmillimeter (z. B. 2000) ergibt, also z. B. 1^{mm} Schraubengewinde-Steigung und nahe 50^{mm} Cylinderdurchmesser.

Weldon's Procefs der Braunstein-Regeneration.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1877 Bd. 4 S. 428 berichtet *A. Lamy* über obigen Gegenstand aus Anlafs der Verleihung der grofsen Lavoisier-Medaille an *W. Weldon*. Der Bericht enthält keine wesentlichen Neuigkeiten, ist aber hübsch zusammengestellt, weshalb folgender Auszug wohl gerechtfertigt erscheint, wobei zugleich auf die früheren Arbeiten von *G. Lunge* (vgl. 1871 201 354. 1875 215 157) verwiesen wird.

Es ist bekannt, dafs bei der Chlorbereitung aus Braunstein mit Hilfe von Salzsäure bei einer Temperatur, welche noch nicht 100^0 erreicht, die Hälfte des in der Salzsäure enthaltenen Chlors als unreines Manganchlorür in den thönernen oder steinernen Zersetzungströgen zurückbleibt. Neben allem angewendeten Mangan enthält dieser Rückstand noch 8 bis 15 Proc. unzersetzte Salzsäure, eine erhebliche Menge Eisen und die sonstigen Beimengungen des Braunsteins.

Das Geschichtliche betreffend, so erinnern wir an die Regeneration *Dunlop*'s in der *Tennant*'schen Fabrik in Saint-Rollox bei Glasgow (1856) an *Weldon*'s erste Versuche (1867) und erste Ausführung in der Fabrik von *Gamble* (Lancashire) und endlich an das *Deacon*'sche Verfahren, welches 1870 bekannt wurde.

Die *Weldon*'sche Methode beruht auf der Thatsache, dafs Manganoxydul sich völlig in Mangansuperoxyd unter der doppelten Einwirkung *eines Ueberschusses* von Aetzkalk und eines Luftstromes von 55^0 verwandelt. Wird Manganoxydul für sich allein der Luft ausgesetzt, so geht es nur in Oxyd über. Man darf diese Veränderung auch so auffassen, dafs sich die Hälfte des Oxyduls in Superoxyd umsetzt und mit jenem ein Salz bildet, in welchem das Superoxyd die Rolle einer Säure spielt ($Mn_2O_3 = MnO, MnO_2$). Wird dagegen Manganoxydul bei Gegenwart

einer entsprechenden Menge Kalk, theils suspendirt, theils in Chlorcalcium aufgelöst, oxydirt, so gelangt man zur völligen Bildung von Superoxyd. Hier bildet sich eine Verbindung CaO, MnO_2.

Für die Chlorbereitung wäre es nun zunächst gleichgiltig, ob man MnO, MnO_2 oder CaO, MnO_2 erzeugt, da die eine Verbindung so viel Salzsäure erfordert als die andere. Indessen braucht man zur Bildung der letzteren nur $^1/_{10}$ der Zeit, welche die der ersteren bedarf, kann also entsprechend kleinere Apparate anwenden und braucht erheblich weniger Luft zu blasen. Hierzu kommt noch, dafs der Kalkmanganit bei der Regeneration nur als Zwischenglied auftritt, das sich in Kalkbimanganit ($HO, CaO + 2\,MnO_2$) umsetzt; das letztere gibt aber selbstredend mit derselben Menge Salzsäure erheblich mehr Chlor aus. Wenn man nach der Gleichung:

$$2\,(CaO, MnO_2) + MnCl + HO = HO, CaO, 2\,MnO_2 + CaCl + MnO \quad (1)$$

Kalkmanganit mit Manganchlorür behandelt, so wird *nur die Hälfte* seines Kalkgehaltes zur Bildung von Chlorcalcium verwendet. Hierauf scheint auch bei dem Processe die Bildung des Bimanganits zu beruhen. Man sieht aus den folgenden Gleichungen ohne weiteres, wie sich die Chlorproduction aus gleichen Salzsäuremengen bei dem einfachen und bei dem Bimanganit stellt; denn

$$2\,(CaO, MnO_2) + 6\,HCl = 2\,CaCl + 6\,HO + 2\,MnCl + 2\,Cl \text{ und}$$
$$CaO, 2\,MnO_2 + 6\,HCl = \quad CaCl + 6\,HO + 2\,MnCl + 3\,Cl.$$

Wird nun in die Mischung (1) noch Luft eingeblasen, so geht auch die Hälfte des Oxyduls noch in Superoxyd über, und es wird somit die Gesammtmenge des letzteren nützlich vermehrt unter gleichzeitiger Verminderung der Salzsäure ohne Nutzen absorbirenden Bestandtheile.

Nach der Gleichung $MnCl + 2\,CaO + O = CaCl + CaO, MnO_2$ ist auf 1 Aeq. Manganoxydul 1 Aeq. Kalk anzuwenden und wird bei diesem Verhältnisse thatsächlich die Regeneration eine vollständige. Hierbei bilden sich aber während der Oxydation im Oxydationsapparat krystallinische Verbindungen, welche die Verdickung, selbst die Festwerdung der ganzen Masse herbeiführen. *Weldon* half diesem Uebelstande ab, indem er nach und nach die Kalkmenge bis auf 0,6 Aeq. verminderte, bei welchem Verhältnisse er stehen geblieben ist. Zwar wurde dadurch auch die Menge des regenerirten Productes vermindert (bis auf 79 Proc.); doch war die Durchführung des Processes gesichert und das geringere Ausbringen an Superoxyd ist wenigstens theilweise ausgeglichen durch den geringeren Verbrauch an Salzsäure zur Sättigung der Basen (*CaO* und *MnO*). Die Menge der letzteren ist theoretisch 0,63, in der Praxis aber durchschnittlich 0,70, erhebt sich jedoch zuweilen auf 0,80 und 0,90 in Folge von Beimengungen des Kalkes an Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd, Kalksilicat und Kalkaluminat. In gleicher Weise ist ferner der Salzsäureverbrauch abhängig von dem Grade des Brandes, welchem der Kalk unterworfen war. Schlecht gebrannter Kalk hat

aufserdem noch den Nachtheil im Gefolge, dafs die Chlorkalkkammern mit schädlicher Kohlensäure versehen werden.

Geht man nunmehr von der im Oxydationsapparate nach einer wohlgelungenen Operation wirklich vorhandenen Mischung aus, bestehend aus Mangansuperoxyd und Manganoxydul, Chlorcalcium und Wasser, so ergibt sich folgendes. Man bringt in den Oxydirapparat, abgesehen von Wasser mit mehr oder weniger Chlorcalcium, 100 $MnCl$ + 160 CaO, welche geben: 100 MnO + 60 CaO + 100 $CaCl$. Durch Zublasen von Luft erhält man aus 100 MnO + 60 CaO + 86 O = 86 MnO_2 + 14 MnO + 60 CaO (nach der Analyse). Den zweiten Theil der Gleichung kann man auch schreiben:

$$48\,(CaO,MnO_2) + 14\,(MnO,MnO_2) + 12\,(CaO,2\,MnO_2) \quad . \quad (2)$$

oder $86\,MnO_2 + 60\,CaO + 14\,MnO$. . . . . (3)

Durch Zusatz von 24 $MnCl$ (Endlaugen) entsteht aus $48\,(CaO,MnO_2)$ + 24 $MnCl$ = 24 $(CaO,2\,MnO_2)$ + 24 MnO + 24 $CaCl$. Nach wiederholtem Durchblasen von Luft und Absorption von 12 O geben 24 MnO noch 12 (MnO,MnO_2) und aus der Mischung (2) erhält man:

$$36\,(CaO,2\,MnO_2) + 26\,(MnO,MnO_2) + 24\,CaCl \text{ oder}$$

$$98\,MnO_2 + 36\,CaO + 26\,MnO + 24\,CaCl. \quad . \quad . \quad (4)$$

Aus Gleichung (4) ergibt sich, dafs man auf 124 Manganoxydul erhält 98 Superoxyd, d. h. 79 Proc.; zusammen 62 CaO und MnO oder 50 Proc.

Vor Zuführung der Endlaugen hatte man nach Gleichung (3) 86 Proc. Superoxyd; die stattgefundene Abnahme ist daher 7 Proc.; dagegen betrug ebenfalls nach (3) die Menge an Kalk und Manganoxydul zusammen 74 Proc., mithin Abnahme 24 Proc.

Der *Manganverlust* beträgt 5 Proc. des gesammten Mangans und wird nach unserer Quelle hauptsächlich dem Schwefelsäuregehalte der Salzsäure zugeschrieben. Durch Anwendung von Filterpressen zum Aussüfsen des Gypsniederschlages hofft man, diesen Verlust noch um die Hälfte vermindern zu können.

Kosten. Das Anlagekapital für eine Einrichtung zur Erzeugung von bequem 10^t Chlorkalk täglich wird zu 200 000 Franken angegeben. Die Selbstkosten des Chlorkalkes auf 100^k betrugen, als *Weldon* 1868 zuerst auftrat, 31 Fr. für französische Verhältnisse, die Salzsäure hierbei mit 2 Fr. die 100^k angesetzt. Nach *Weldon*'s Procefs reducirt sich dieser Betrag auf 21 Fr. Wird die Salzsäure als werthlos angesetzt, wie es mehr den englischen Verhältnissen entspricht, so gehen die Selbstkosten auf 14 Fr. für 100^k herunter. Es mufs jedoch erwähnt werden, dafs seit der Ausbreitung des Processes der Preis für Braunstein ganz erheblich gewichen ist.

Wir geben nun noch eine kurze Beschreibung der gesammten Anlage Fig. 1 und 2 Taf. 8; in letzterer ist, um ein möglichst übersichtliches Gesammtbild zu geben, der Plan sozusagen aufgerollt; der Grund-

rifs Fig. 1 gibt aber ein Bild über die Lage der einzelnen Theile zu einander (nicht mafsstäblich). Gleiche Buchstaben bezeichnen gleiche Gegenstände.

Die von der Chlorbereitung kommenden Manganlaugen gehen in gemauerte Gruben *F*, mit Rührwerken *G* versehen, und wird darin die überschüssige Salzsäure der Laugen mit Kreide neutralisirt und ebenfalls das Eisen ausgefällt. Die durch Absitzen bereits theilweise geklärte Lauge wird durch eine Pumpe *H* in die etwa 16^{m} hoch stehenden Blechkästen *A* geschafft, wo ein weiteres Absitzen stattfindet und von wo die Laugen in die beiden Oxydirapparate *B* abgegeben werden; dieselben sind 9^{m} hoch bei 3^{m},30 Durchmesser, in Blech ausgeführt und mit einer Dampfschlange versehen. Durch das Rohr *n* vertheilt sich die eingeblasene Luft, welche von der Luftpumpe *L* kommend zuvor den Regulator *m* passirt. Zum Betriebe derselben dient der Dampfkessel *M*.

Ist ein Oxydirapparat etwa zur Hälfte mit der klaren Lauge gefüllt, so wird so viel Kalkmilch zugefügt, als zur Bildung von Manganoxydul erfordert wird; gleichzeitig wird mit Dampf die Masse auf nahezu 55° erwärmt, sodann mit dem Einblasen der Luft begonnen und hierauf der Kalküberschufs zugesetzt. Gegen Ende der Operation, die 4 bis 6 Stunden dauert, wird die Endlauge zugefügt und noch einige Zeit Luft eingeblasen. Die Masse geht aus *B* nach den Blechgefäfsen *C*, wo sich die regenerirte Masse absetzt.

Hat man, beispielsweise, in den Oxydirapparat 736^{hl} klare Manganbrühe eingelassen und während 145 Minuten etwa 45 240^{cbm} Luft mit 1280^{k} Sauerstoff eingeblasen, so sind davon 33,2 Proc. absorbirt worden (Luftpumpe: 8^{hl} Cylinderinhalt, 26 Umgänge in der Minute). In den folgenden 105 Minuten ist die Sauerstoffabsorption nur noch 17,6 Proc. Nach dem Zuthun der Endlaugen ist sie in 110 Minuten nur noch 8,2 Proc. Die Production an Superoxyd betrug in diesen Perioden 2309, 879, 443, zusammen 3631^{k}. Zeitdauer des Blasens 6 Stunden.

Nach 24stündigem Absitzen der Masse läfst man das regenerirte Product direct in die achtseitigen Chlorentwickler *D* (einer ist im Durchschnitt gezeichnet), welche vorher bereits mit Salzsäure beschickt sind, möglichst gleichmäfsig eintreten. *E* ist ebenfalls ein Chlorentwickler für den frischen, die Verluste deckenden Braunstein. Ferner bedeuten *J* Apparate zur Bereitung von Kalkmilch, mit Sieb *r*; *K* Pumpe zum Heben der Kalkmilch, *p* Ablaufrohre für die Chlorcalciumlaugen, nachdem sich in *C* die Masse abgesetzt hat; *o* Laboratorium, *q* Rohre zur Entfernung der Schlämme aus *A* und *s* Dampfrohre in den Chlorcysternen *D*. *F. B.*

Goldgewinnung aus Pochmehlen im Amalgamirkasten.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

In der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 154 wird der auf Fig. 3 und 4 Taf. 8 dargestellte, einer näheren Erläuterung nicht erst bedürfende Amalgamirkasten beschrieben, welcher uns lediglich eine allerdings verbesserte Abänderung des schon vor längerer Zeit in Tyrol üblich gewesenen ähnlichen Apparates zu sein scheint. Die Verbesserung besteht darin, dafs der ein- und austretende Trübestrom durch flach kreisförmig gebogene Schenkel zu dem Quecksilber gelangt, bezieh. den Kasten verläfst, statt, wie dies bei dem Tyroler Kasten üblich war, in Folge der rechtwinkligen Form des inneren und äufseren Kastens beim Ein- und Austritt plötzlich gebrochen zu werden und dadurch die Ablagerung einer Schicht schwerer Theilchen auf der Quecksilber-Oberfläche herbeizuführen, welche dem Amalgamationsprocesse hinderlich sein würden; um dies und andere Unterbrechungen des Trübelaufes zu vermeiden, wird ja auch noch dahin Vorsorge getroffen, dafs der Quecksilberspiegel um etwas in den Eintritt- und Austrittschenkel für die Pochtrübe hinein steht.

Den Zweck der in den Goldmühlen erzeugten Bewegung, auch beim ruhigen Laufe der Trübe die Bildung einer die Amalgamation hindernden Decke von Mineraltheilen auf der Quecksilberoberfläche zu vermeiden, meint der Constructeur auch durch die blose Regulirung der Stromgeschwindigkeit hinreichend sicher erzielen zu können; die zweite Absicht, gewifsermassen eine Rotation der Mineralkörner herbeizuführen, damit alles an ihnen haftende Gold mit dem Quecksilber in Berührung komme, sucht er dadurch zu erreichen, dafs er in den Boden des inneren Kastens Stifte in bestimmter Ordnung einsetzt, gegen welche der eintretende Strom die Körner treibt, so dafs in Folge der dadurch hervorgerufenen zahlreichen Bewegungsänderungen auch vielseitige Berührung der Körner mit dem Quecksilber herbeigeführt wird. Da bekanntlich die Gegenwart von Kupfer den Amalgamationsprocefs befördert, so würde als Material für die gedachten Stifte unseres Erachtens auch das genannte Metall wohl mit Vortheil angewendet werden.

Besonderen Nutzen für die Wirkung des Amalgamationskastens verspricht sich der Constructeur von der Anwendung der Spitzkästen, in deren röscheren vorzugsweise die hauptsächlich Gold führenden Theile niedersinken werden, so dafs die Einführung eigentlich schlammiger Theile in den Apparat vermieden werden kann und damit ein mögliches Amalgamationshindernifs beseitigt wird.

Bei der Einfachheit des Apparates und den geringen Herstellungskosten würde es sich vielleicht empfehlen, um eine möglichst voll-

kommene Aufsaugung alles Goldes durch das Quecksilber herbeizuführen, mehrere solche Apparate hinter einander aufzustellen, welche von der Trübe nach und nach durchlaufen werden. *S—l.*

Ueber Zinkstaub; von F. A. Thum.

Unter Bezugnahme auf die S. 267 Bd. 228 erschienenen Arbeit von *Lencauchez* sei es mir gestattet, hier anzuführen, dafs 1[l] Zinkstaub im losen (nicht gepreſsten) Zustande, so wie er an den Destilliröfen gesammelt wird, je nach dem Grade seiner Reinheit, bezieh. vorgeschrittenen Oxydation, 2,5 bis 3[k] wiegt. Das specifische Gewicht, in Petroleum bestimmt, schwankt zwischen 6 und 7 und kommt somit dem des gegossenen Barrenzinkes ziemlich gleich oder nahe.

Wenn also *Lencauchez* Zinkstaub für ein leichtes Pulver erklärt, dessen specifisches Gewicht kaum das des Wassers erreiche, so beruht dies vermuthlich auf einem Versuchsfehler, oder es handelt sich bei ihm um eine Substanz, die mit dem Zinkstaube der Destilliröfen wenig oder nichts gemein hat.

Ob man es durch Vervollkommnung des jetzigen Condensationsapparates je dahin bringen wird, die Zinkstaubbildung bei der Darstellung des Metalles ganz zu vermeiden, will ich nicht behaupten; jedenfalls aber beruht dieselbe nicht ausschliefslich auf einer Oxydation der Metalldämpfe durch Kohlensäure. Bekanntlich läfst sich am Zinkdestillirofen ein fast beliebig grofser Theil der Metallproduction durch Ueberhitzen der Retorten und Vorlagen in Staubform erhalten, d. h. je höher die Temperatur und je geringer die Abkühlungsflächen der Vorlagen sind im Vergleiche zur Geschwindigkeit der zuströmenden Metalldämpfe, um so mehr Staub sammelt sich in den eisernen Vorsetztüten oder „*Alonges*“, auch wenn diese luftdicht sind und auf die Vorlagen luftdicht lutirt werden. Die rasche Abkühlung in den eisernen Blechgefäfsen verhindert die Verdichtung der Dämpfe zu flüssigem Metalle. Der sich absetzende Zinkstaub umkleidet die inneren Flächen dieser Gefäfse, bildet eine nach und nach sich verdickende lockere, die Abkühlung erschwerende Hülle, innerhalb welcher bei fortgesetztem starkem Gasstrome schliefslich die Temperatur den Schmelzpunkt des Metalles erreichen und alsdann auch hier flüssiges Zink condensirt werden kann. Man findet aus diesem Uebergangsstadium nicht selten Büschel dünner glänzender Metalllamellen lose im Staube eingebettet, von derselben Facettenform, wie sie der Bruch des Handelszinkes aufweist.

Die Geschwindigkeit des Gasstromes ist natürlich bei der Condensation von Wichtigkeit, und es kann sehr wohl auch in einer mit

Wasser gekühlten Röhre flüssiges metallisches Zink entstehen, wenn hoch erhitzte Metalldämpfe unter Pressung hindurch getrieben werden, wie sich ja auch Wasser bildet, wenn man gespannten Wasserdampf durch Röhren leitet, die selbst tief unter dem Gefrierpunkt abgekühlt sind. —

Methoden, Zinkerze im Grofsen nur auf Zinkstaub als Zwischenproduct zugute zu machen, halte ich für unausführbar, weil dabei der Metallverlust jedenfalls viel zu bedeutend ausfallen würde; der feine Staub geht durch alle Fugen und Risse hindurch, versetzt enge Leitungsröhren sehr rasch und wird in weiten, nicht luftdicht abschliefsbaren Leitungen rasch oxydirt.

Was die Spannkraft der Zinkdämpfe anlangt, von der *Lencauchez* sagt, dafs sie selbst bei den höchsten Temperaturen den Atmosphärendruck nur wenig übertreffe, so läfst sich nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft wohl nicht daran zweifeln, dafs von einer gewissen Temperaturgrenze ab aufwärts das *Mariotte*'sche Gesetz wie bei anderen Gasen oder Dämpfen auch hier zur Geltung kommt. Bei der jetzigen Gewinnungsweise des Zinkes handelt es sich jedoch um ein Gemisch von etwa 86 Vol.-Th. Kohlenoxyd und 14 Vol.-Th. Metalldampf, welches offenbar nur durch Temperaturerhöhung bis auf einen dem Atmosphärendrucke gegenüber bleibenden Rest aus den Destillirgefäfsen ausgetrieben werden kann. Uebrigens läfst sich bekanntlich Zink auch ohne Vorhandensein von Kohlenoxyd oder anderer indifferenter Gase sehr wohl destilliren und zwar bei niedrigerer Temperatur, als diejenige ist, welche die Reductionsarbeit erfordert.

Milton bei Carlisle (England), Anfang Juni 1878.

Ueber die Härtung des Glases.

Die Erfindung des Hartglases durch *Royer de la Bastie* (1875 215 186) hat wie wenig andere in weitesten, auch der Technik fernstehenden Kreisen das gröfste Aufsehen erregt; die weit gehendsten Hoffnungen haben sich daran geknüpft, der Begriff und die Natur des Glases schien plötzlich auf den Kopf gestellt zu sein. Die Erwartungen waren um so höher gestiegen, als *de la Bastie* für seine Patente in Deutschland allein den abentheuerlichen Preis von 1 Frank für jeden Kopf, in Summe also 42 Millionen Fr. forderte. Aus dem französischen *verre trempé* und dem englischen *toughened glass* wurde bald ein *elastisches*, dann *unzerbrechliches* Glas und endlich das *Hartglas*, ganz abgesehen von *Pieper*'s *Vulkanglas*. Jetzt nach einem Verlauf von beiläufig 3 Jahren nimmt sich die Sache weit anders aus. Die grofsen Erwar-

tungen haben sich keineswegs erfüllt, das Hartglas ist nicht im Geringsten im Stande gewesen, das gewöhnliche Glas in seiner Bedeutung einzuschränken; ja man wird nicht weit fehl gehen mit der Behauptung, die Hartglasfrage sei einstweilen eine noch schwebende; trotz der bedeutenden Anstrengungen nach allen Richtungen bleibt bis jetzt das Hartglas nur ein Product, welches wegen seiner Eigenschaften Interesse erregt, dessen Vorzüglichkeit dem anderen Glas gegenüber aber noch keineswegs endgiltig festgestellt ist.

Das Härteverfahren besteht bekanntlich im Wesentlichen in einer schnellen gleichmäfsigen Abkühlung des im Erweichungszustande befindlichen, bereits fertig verblasenen und geformten Glases (vgl. 1875 216 75. 288). Durch dieselbe wird dem letzteren eine solche physikalische Beschaffenheit ertheilt, dafs es besser als gewöhnliches, langsam gekühltes Glas im Stande ist, äufseren Angriffen, wie Stofs, Schlag u. dgl. zu widerstehen (vgl. 1875 215 381. 568). Es ist *de la Bastie*'s unbestrittenes Verdienst, die Art der Abkühlung in dieser Richtung zum Glashärten benutzt zu haben; es ist jedoch auch nicht zu verkennen, dafs kurze Zeit nach ihm andere Techniker, allerdings unter Zugrundelegung der *de la Bastie*'schen Erfahrungen, neue selbstständige Härtungsverfahren in Vorschlag brachten und sich dieselben theilweise patentiren liefsen (vgl. 1875 218 181. 1877 225 360). Die Unterschiede dieser Verfahren liegen wesentlich in der Wahl und Anwendung der kühlenden Flüssigkeit. Aufser den von *de la Bastie* benutzten Fettbädern verdient besondere Beachtung das von *Friedr. Siemens* bereits praktisch ausgeführte Verfahren der Härtung mit festen kalten Gegenständen, z. B. Thonplatten u. s. w.

Wesen der Glashärtung. Die zu härtenden Gläser werden, nachdem sie bis zur Erweichung erhitzt sind, einer plötzlichen Abkühlung „Abschreckung" unterworfen. Dieser Zweck läfst sich in der verschiedensten Weise und mit den verschiedensten kühlenden Mitteln erreichen. Der Vorgang an sich ist durchaus physikalischer Natur, das Glas wird in seiner chemischen Constitution nicht verändert. Als Folge der schnellen Ueberwindung des Erweichungszustandes tritt ein Zustand der molecularen Spannung im Glase ein, der seinerseits dem Hartglase seine specifischen Eigenschaften ertheilt.

Die *Eigenschaften des zu härtenden Glases* sind für den Erfolg der Härtung von grofser Bedeutung. Es mufs vor Allem gut verschmolzen und geläutert sein und darf weder unverschmolzene Quarzkörner, noch Glasgalle enthalten; Gegenstände aus streifigem oder schlecht geläutertem Glas zerspringen im Härtebad fast durchweg. Je mehr ein Glas den amorphen Charakter hat, je weniger es zur Krystallisation geneigt ist, um so besser läfst es sich härten, ganz besonders z. B. der Bleikrystall. Entglaste oder in der Entglasung begriffene Gläser stehen im Härtebad nicht. Es ist deshalb erforderlich, dafs ein mit gesehmolzenem Glas

gefüllter Schmelztiegel möglichst schnell verarbeitet und gehärtet wird, damit keine Entmischung eintreten kann. Die chemische Zusammensetzung eines Glases ist in Bezug auf die Härtungsfähigkeit insofern von Wichtigkeit, als dadurch die physikalischen Eigenschaften zum grofsen Theil bedingt werden, so z. B. die Schmelzbarkeit. Wie bereits erwähnt, besteht der Härtungsprocefs in der schnellen Ueberwindung eines bestimmten Erweichungszustandes innerhalb gewisser Grenzen. Bei schwer schmelzbaren Gläsern wird er höher liegen, als bei leichter schmelzbaren, und nach ihm richtet sich wiederum die Temperatur der kühlenden Bäder. So bedarf der leicht schmelzbare Bleikrystall von Baccaras, bestehend aus 300 Th. Sand, 100 Th. Potasche und 50 Th. Mennige, eines Härtebades von 60 bis 120°. Schwerer schmelzbare Flaschengläser, also Natronkalkgläser, erfordern dagegen Bäder mit Temperaturen von 150 bis 300°, und sehr schwer schmelzbarer böhmischer Krystall ist nicht unter 300° zu härten.

Aufserdem ist die chemische Zusammensetzung noch deswegen von Bedeutung, weil durch das Vorwalten basischer oder saurer Bestandtheile oder sonst im Glase nur schwer gelöster Körper die Neigung zum Entglasen befördert und damit der Härteprocefs erschwert wird.

Die äufsere Form und die Wandstärke der Gefäfse haben grofsen Einflufs auf den Erfolg der Härtung. Stücke oder Gegenstände mit dicker Wandung sind in heifseren Bädern zu härten als solche mit dünner; bei ersteren darf die Abschreckung nicht eine so plötzliche sein, die Spannungszustände würden bei bedeutenderer Wandstärke zu grofs werden; der Gegenstand zerreifst oder zerspringt im Bad. So werden in Choissy le Roi aus dem gleichen Glas hergestellte Cylinder bei 60°, Becher nach Form und Dicke bei 60 bis 75° und Wasserflaschen endlich bei 75 bis 90° gehärtet (vgl. 1877 225 360).

Die Temperatur, welche dem zu härtenden Gegenstande vor der Härtung ertheilt werden mufs, ist die Erweichungstemperatur des Glases; entweder wird dasselbe direct von der Pfeife oder nach abermaligem Anwärmen im Vorwärmofen ins Härtebad eingesenkt. Der Arbeiter hat zu beurtheilen, ob der Gegenstand an allen Stellen gleich heifs ist; vorkommenden Falles werden die heifseren Stellen durch Bestreichen mit angefeuchtetem Papier auf gleiche Temperatur mit den übrigen gebracht.

Die *Bäder (Härtebäder)* und deren Verwendung machen den hauptsächlichsten Theil des gesammten Verfahrens aus. Im Anfang der Glashärtung war der Glaube verbreitet, und zu demselben hat wohl *de la Bastie* vorwiegend Grund gegeben, die das Härtebad ausmachenden chemischen Verbindungen seien von entscheidender Bedeutung für dessen Verwendbarkeit. So sollten nach den ursprünglichen Angaben nur Gemische gewisser Fette zu Härtebädern geeignet sein,

während chemisch einfache Substanzen ausgeschlossen wurden. Es ist nunmehr aber festgestellt, dafs, abgesehen von der Zersetzlichkeit bei hoher Temperatur, nur die *physikalischen* Eigenschaften der Härtebäder für den Härteprocefs selbst entscheidend sind.

Die abkühlende Wirkung eines Härtebades hängt von dem specifischen Wärmeleitungsvermögen des das Bad bildenden Mittels ab. Ein und dasselbe Glas wird in verschiedenen Bädern gleich gut zu härten sein; nur mufs je nach dem specifischen Leitungsvermögen die Temperatur derselben höher oder niedriger sein. Schnell leitende Bäder verlangen höhere, langsamer leitende dagegen niedere Temperaturen, wenn die Absehreckung des Glases in beiden eine gleiche sein soll. Die erste Gruppe der für Härtebäder geeigneten Substanzen umfafst die Flüssigkeiten oder solche feste Körper, welche bei den Härtetemperaturen sich im geschmolzenen Zustande befinden, so Gemische von Fetten, Oelen, Glycerin, Paraffin, Kohlenwasserstoffen, concentrirten Salzlösungen und leichtflüssige Metalllegirungen. Ausgeschlossen ist reines Wasser. Gläser, die bei 70° im Fettbad gehärtet werden, zerspringen in Wasserbädern von dieser Temperatur, da die Wärmeleitung derselben zu grofs, der in der Zeiteinheit vom glühenden Glas durchlaufene Temperaturunterschied und die dadureh hervorgerufene Spannung zu stark für die innere Festigkeit des Glases ist. Würde sich Wasser von 120 bis 170° zur Härtung benutzen lassen, so dürfte Wasser allein brauchbare Resultate liefern; es gelingt dies auch insofern, als zum Härten bereits mit Erfolg benutzte concentrirte Salzlösungen auf obiges hinauslaufen.

Am besten haben sich die aus Fetten oder fettartigen Substanzen hergestellten Bäder bewährt; auch Oel ist ganz vorzüglich geeignet und ist dessen Verwendung nur durch die enorme Schwierigkeit, welche die Reinigung der in Oel gehärteten Gegenstände mit sich bringt, eingeschränkt. Sind hohe Temperaturen zum Härten erforderlich, so eignen sich Gemische von Oel und Fett am besten, z. B. 3 Th. Leinöl und 1 Th. Fett. Keinem Fettbade darf die geringste Menge Wasser anhaften; eine Spur des letzteren macht das Bad für einige Zeit unbrauchbar. Nur durch tagelanges Erwärmen auf 150 bis 170° werden nach *de la Bastie* die geringsten Wassermengen entfernt. Im Allgemeinen ist ein Fettbad um so besser, je älter es ist. Der praktischen Verwendbarkeit der Fettbäder steht neben dem hohen Preis des Materials die Entzündlichkeit und damit die Feuergefährlichkeit entgegen, wenngleich diese durch entsprechende Einrichtungen zu vermeiden oder doch erheblich zu vermindern ist; aufserdem bleibt die Temperatur der Fettbäder kaum gleich; durch die hineinfallenden glühenden Gegenstände steigt sie fort und fort; eine Hauptbedingung der erfolgreichen Härtung wird damit erschwert. Durch sehr grofse, voluminöse oder auch eine Reihe kleinerer Bäder kann dieser Uebel-

stand vermieden werden. Der Verwendbarkeit der Fettbäder stehen endlich die grofsen Kosten entgegen, welche die Reinigung der fertigen Gläser mit sich bringt — Kosten, die sich sowohl auf Einrichtung, Arbeitslohn, als auch auf nicht unbedeutende Verluste an Fett erstrecken.

Neben den Flüssigkeiten haben die gas- oder dampfförmigen Körper zur Glashärtung Verwendung gefunden, die ersteren wohl nur unbewufst, z. B. beim Glasspinnen; die hohe Biegsamkeit der Glasfäden läfst sich vielleicht zum Theil mit auf die kühlende, härtende Wirkung der Luft zurückführen. Für gröfsere oder dickere Gegenstände reicht dagegen die abkühlende Wirkung der gasförmigen Substanzen nicht aus, da ihr specifisches Wärmeleitungsvermögen nur ein sehr kleines ist. Das Leitungsvermögen der Dämpfe ist etwa dreimal so grofs als das der Gase. Der hauptsächlich in Betracht kommende Wasserdampf hat mit den Fettbädern die Eigenthümlichkeit gemein, bei verschieden hoher Temperatur verwendbar zu sein; das Bad hat aufserdem immer dieselbe Temperatur — ein wesentlicher Vorzug vor den Fettbädern. Die kühlende Wirkung des Wasserdampfbades auf das glühende Glas läfst sich, abgesehen von der höheren oder niederen Temperatur, noch dadurch reguliren, dafs er als überhitzter, gesättigter oder übersättigter Wasserdampf verwendet wird. Uebersättigter Wasserdampf enthält bereits condensirtes Wasser in höchst feiner Vertheilung; es wird am kräftigsten kühlend wirken, da nicht nur der Dampf als solcher kühlt, sondern auch eine bedeutende Menge der Wärme des zu härtenden Glases durch die Vergasung des im flüssigen Zustande vorhandenen Wassers gebunden wird. Ein weiterer Vortheil der Dampfbäder den Fettbädern gegenüber besteht in der Schnelligkeit, mit welcher der Dampf die Gegenstände umgibt, sich den Flächen anschmiegt, selbst Höhlungen ausfüllt. Mit grofser Billigkeit vereinen die Dampfbäder eine grofse Gefahrlosigkeit. Ein weiterer Vortheil der Härtung im Dampfstrahl soll noch darin liegen, dafs das Glas keinen matten Schein zeigt, wie dies dem in Fett gehärteten (vielleicht durch den nachherigen Reinigungsprocefs entstehend) nachgesagt wird.

C. Pieper in Dresden schlug zuerst die Härtung mit Dampf vor; *Boistel und Léger* erhielten am 12. Februar 1875 ein französisches Patent auf ein ähnliches Verfahren.[1] Praktische Anwendung hat dieses Verfahren übrigens noch nicht gefunden.

Die dritte Gruppe der zum Kühlen benutzten Mittel umfafst die festen Körper. Pulverförmige Substanzen schmiegen sich den Glasgegenständen wie die Flüssigkeiten an, sie wirken wie diese; auch bei ihnen liegt es durch geeignete Wahl in der Hand des Fabrikanten, schneller oder langsam zu kühlen. Beim Härten mit festen Körpern

[1] *Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon*, 1877.

tritt zu dem Härteprocefs noch die Formgebung hinzu. In den flüssigen Bädern verlieren die erweichten Gegenstände leicht ihre Form, besonders die Platten verbiegen sich; dagegen wird beim *Siemens*'schen Prefshartglas nicht nur die Form erhalten, sondern auch beim Procefs innerhalb gewisser Grenzen nach Belieben gegeben; dies ist ein Vorzug, welcher wohl im Stande sein dürfte, die Kosten für die grofse Anzahl von Mustern, Formen und sonstigen Einrichtungen, die es erfordert, aufzuwiegen.

Die *Eigenschaften des Hartglases* sind zurückzuführen auf den Zustand der Spannung, in welcher sich die einzelnen Glastheilchen befinden, eine Lagerung der Molecüle, die sich als Elasticität, Festigkeit und Härte kundgibt. Die Elasticität des Hartglases ist beträchtlich; beim Härteprocefs erheblich gebogene Platten konnten nach *V. de Luynes* [2], ohne zu zerbrechen, durch darauf gestellte Gewichte geebnet werden; nach Aufhebung des Druckes nahm die Glasplatte ihre ursprüngliche Form wieder an. Besonders stark tritt diese Eigenthümlichkeit bei sehr plötzlich abgekühltem Glas hervor, so bei den durch Eingiefsen von geschmolzenem Glas in kaltes Wasser entstehenden Glaslocken. Diese mehrere Millimeter starken, hin und her gebogenen Glasfäden lassen sich um ein Drittel ihrer Länge ausdehnen, ohne zu zerreifsen; erst bei erheblicher Kraftanstrengung werden sie getheilt und fahren dann zu höchst kleinen Theilen aus einander. Gläser, Glasschalen und Glasteller können aus beträchtlicher Höhe auf den Boden fallen, ohne zu zerbrechen. Die beachtenswerthesten, weil in etwas vergleichbaren Versuche sind mit Glasplatten angestellt, auf die man Gewichtsstücke aus wechselnden Höhen fallen liefs, um zu bestimmen, bei welcher Fallhöhe des Gewichtes sie zerbrachen. Eine Hartglasplatte von 16^{cm} Länge, 12^{cm} Breite und 5^{mm} Dicke ertrug nach *Luynes* den Fall eines Gewichtes von 200^{g} aus einer Höhe von 1 bis 4^{m}. Eine gleiche Platte aus gewöhnlichem Glase zerbrach bei 100^{g} und einer Fallhöhe von 30 bis 40^{cm}. Eine andere Hartglasplatte, 25^{cm} lang, 16^{cm} breit und 6 bis 7^{mm} dick, zerbrach erst bei einem aus der Höhe von 2^{m} darauf fallenden Gewicht von 500^{g}. Die entsprechende nicht gehärtete Platte zerbrach bei 100^{g} und 30 bis 40^{cm} Fallhöhe. In allen diesen Fällen waren die Platten zwischen zwei Rahmen eingeklemmt und das Gewicht fiel auf die Mitte derselben auf. In gleicher Weise widersteht das Hartglas dem Zug und Druck. Um Platten aus Hartglas durch Belastung zu zerbrechen, war etwa das 4fache des Gewichtes, welche gleiche, nicht gehärtete Platten erforderten, nöthig.

Die zahlreichsten Versuche sind mit nach *de la Bastie* gehärtetem Glas angestellt; das nach den übrigen Verfahren erzielte Product scheint sich von ersterem in Bezug auf die Haltbarkeit nicht wesentlich

[2] *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1875 Bd. 2 S. 597.

zu unterscheiden. So soll der Widerstand bei in Fett gehärtetem Glas 601^{k}, mit Dampf gehärtet 700 bis 1100^{k} betragen, während nicht gehärtetes Glas 220^{k} Bruchfestigkeit auf 1^{qc} ergab.[3] Hartglas hat demnach die 3- bis 4fache Widerstandsfähigkeit gegen Druck oder Zug als das gewöhnliche. Nicht gehärtete Flaschen hielten einen Druck von 39, gehärtete von 52^{at} aus, ihre Druckfestigkeit betrug 1320^{k} für 1^{qc} bei gewöhnlichem Glas nur 550^{k}. Nach den vorliegenden Mittheilungen widersteht das Hartglas plötzlichen Temperaturdifferenzen. Gehärtete Lampencylinder sind selbst unter den ungünstigsten Bedingungen nicht zersprungen; gehärtete Becher konnten, nachdem sie ziemlich stark mit der *Bunsen*'schen Flamme erhitzt waren, mit Wasser besprengt werden, ohne zu zerreifsen. Im Allgemeinen gleicht das gehärtete Glas dem langsam gekühlten darin, dafs Gegenstände mit gleichmäfsiger Wandstärke am haltbarsten sind. Eine im Fettbade gehärtete, 20^{cm} lange und 3 bis 4^{cm} breite Platte wurde von *Luynes* auf glühenden Kohlen stark erhitzt und dann in kaltes Wasser getaucht, ohne zu zerbrechen. Noch viele von den verschiedensten Seiten in dieser Richtung angestellte Versuche bestätigen mehr oder weniger die obigen Resultate, ohne jedoch erschöpfend zu sein.

Optisches Verhalten des Hartglases. Wird gewöhnliches, langsam gekühltes Glas im Polarisationsapparat betrachtet, so treten keine auffallenden Erscheinungen hervor — ein Zeichen dafür, dafs eine Ungleichheit im Gefüge oder eine Spannung in demselben nicht vorhanden ist. Durch Anbringung fest anzuziehender Schrauben läfst sich diese Ungleichheit des Gefüges im Glase hervorrufen, so dafs sofort charakteristische Farbenerscheinungen im polarisirten Lichte hervortreten. Gehärtetes Glas verhält sich wesentlich anders; die Untersuchung mit dem Polarisationsapparat ergibt für das gesammte Hartglas farbige Erscheinungen, und zwar nicht für alle Gegenstände gleiche, sondern wechselnd in Gestalt und Intensität mit der Form, Dicke und Härtungsart desselben. Eine quadratische, nach *de la Bastie* gehärtete Glasplatte zeigte nach *de Luynes* und *Feil* im polarisirten Lichte ein schwarzes Kreuz, dessen Arme parallel den Seiten des Quadrates laufen; runde oder sonstige gehärtete Glasstücke von wechselnder Form zeigen andere Streifen. Während beim Angriff der Säge oder des Schmirgelrades das Hartglas gesprengt wird, kann es in der Richtung dieser schwarzen Linien geschnitten werden, ohne dafs ersteres eintritt. Die Stücke einer in dieser Weise geschnittenen quadratischen Platte waren im polarisirten Licht mit farbigen und dunklen Bändern durchzogen und zwar in je zwei Stücken symmetrisch, so dafs, wenn zwei entgegengesetzte, aber sich entsprechende Theile gleichzeitig im polari-

[3] *Revue industrielle*, 1875 S. 296. Vgl. auch *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1877 S. 301.

sirten Lichte betrachtet wurden, die Bänder verschwanden. Sehr gut lassen sich diese schwarzen Linien vergleichen mit den Knotenlinien, durch welche die schwingenden Theile einer in Bewegung gesetzten Glasplatte begrenzt sind. So viel steht fest, dafs innerhalb dieser Linien die Spannung im Hartglas am geringsten ist.

Theorie der Glashärtung. Bald nach dem Bekanntwerden der *de la Bastie*'schen Glashärtung wurden von verschiedenen Seiten Arbeiten unternommen, um über die Natur des Hartglases Licht zu verbreiten. In Folge einiger nicht richtig gemachter Beobachtungen hatte sich die Meinung verbreitet, das specifische Gewicht des gehärteten Glases sei gröfser als das des langsam abgekühlten; das Glas würde damit sich dem Eisen anschliefsen, das im geschmolzenen Zustande eine höhere Dichte als im festen besitzt. Daraus folgte, dafs bei dem plötzlichen Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand das Glas an der Ausdehnung gehindert und damit specifisch dichter wurde — ein Vorgang, von dem die übrigen charakteristischen Eigenschaften des Hartglases abhängen sollten. Durch neuere Untersuchungen ist grade das Gegentheil dargethan, das gehärtete Glas ist specifisch weniger dicht als das langsam abgekühlte, woraus hervorgeht, dafs auch geschmolzenes Glas weniger dicht ist als festes. Es wird diese Thatsache noch in anderer Weise bestätigt. Das Glas enthält je nach der Schmelzdauer, Lauterkeit u. s. w. mehr oder weniger Luft oder andere Gase eingeschlossen. In den daraus gefertigten Gegenständen macht sich dieses Glas in Form von Kügelchen bemerklich, die in vielen Fällen, besonders bei Linsen, den Werth erheblich vermindern. Im gehärteten Glase treten diese Blasen mehr hervor als im gewöhnlichen, da dieselben, bei der hohen Erweichungstemperatur dem *Mariotte*'schen Gesetz folgend, einen gröfseren Raum einnehmen als bei niederer und diesen bei der plötzlichen Abkühlung beibehalten. Die Folge der plötzlichen Erkaltung des Glases beim Härten und der dann stattfindenden langsameren Abkühlung des Inneren ist ein Zustand der Spannung zwischen den einzelnen Glastheilchen, je nach der Form des Gefäfses gleichmäfsig oder weniger gleichmäfsig wirkend. Diese Spannung ertheilt dem Hartglas die Festigkeit, Elasticität u. s. f., ist aber auch die Ursache der explosionsartigen Zertrümmerung, wenn sie an einer Stelle plötzlich entlastet wird (vgl. 1875 216 75). Für abgeschlossen kann man die Frage erst ansehen, wenn es gelingen sollte, den ganzen Härteprocefs und die Resultate desselben in Form einer mathematischen Gleichung wiederzugeben.

Verwendbarkeit des Hartglases. Wie gewöhnlich bei allem Neuen, so ganz besonders beim Hartglas verbreitete sich die Ansicht, es sei zu den verschiedensten Zwecken mit Erfolg zu benutzen; das gewöhnliche Glas, ja Porzellan und Steingut schienen überflüssig geworden zu

sein. Da ausreichende praktische Erfahrungen über das Hartglas noch nicht vorliegen, die Praxis die Hartglasfrage noch nicht entschieden hat, so bleibt nichts übrig, als ihr vom theoretischen Standpunkt aus näher zu treten. Ein Gegenstand von Hartglas wird um so widerstandsfähiger gegen äufsere mechanische Angriffe sein, je gröfser die Elasticität an der getroffenen Stelle ist. Dieselbe als eine Folge der vorhandenen molecularen Spannung ist bei richtiger Härtung wesentlich abhängig von Form und Dimension des gehärteten Gegenstandes. In einer Kugel ist die Elasticität am gröfsten, die Spannung am gleichmäfsigsten, die Kugelform steht am besten gegen Bruch. Eine Bestätigung dafür liegt in den Glasthränen vor, der kugelförmige Theil derselben läfst sich durch die stärksten Hammerschläge kaum zerschmettern. Den Kugeln schliefsen sich Gegenstände mit mehr oder weniger gleichmäfsigen Dimensionen an, runde und eckige Platten, Becher und Schalen von gleichmäfsiger Wandung, dann Stücke mit verschiedener Wandstärke und unregelmäfsigen Formen. Hier ist der Spannungszustand an den verschiedenen Stellen ungleich; beim Stofs nehmen je nach der getroffenen Stelle mehr oder weniger Massentheilchen theil, die Elasticität wird daher an verschiedenen Stellen verschieden leicht überwunden werden können, wodurch dann der Bruch des ganzen Gegenstandes erfolgt. Bei allen Gegenständen mit hauptsächlich zwei Dimensionen, Platten, Becher, Schalen u. s. f., liegen diese schwächsten Punkte in den Kanten, und es sollte daher vermieden werden, Gegenstände zu härten, welche Angriffen in dieser Richtung ausgesetzt sind. Eine gehärtete Glasplatte z. B., welche den Fall bedeutender Gewichte verträgt, wenn dieselben in der Mitte aufschlagen, zerbricht leicht, wenn gegen ihre Kanten oder Ecken mit einem nicht zu breiten Instrumente ein Schlag geführt wird. Bei gewöhnlichem Glas bricht nur ein Theilchen, einige Splitter aus, das Gefäfs o. dgl. wird durchaus nicht immer unbrauchbar, während das Hartglas stets vollständig zersprengt wird. Aus dem Grunde dürfte sich die Härtung nicht gerade für Gegenstände empfehlen, die Angriffen senkrecht zu ihren Kanten, also Bierflaschen, Gläser u. dgl., ausgesetzt sind, während Fensterscheiben oder Platten, da sie vorwiegend nur Angriffe gegen ihre Flächen erleiden und in dieser Richtung die gröfste Widerstandsfähigkeit zeigen, am besten zur Härtung geeignet erscheinen müssen. Aus Obigem erklärt sich auch die vielfach beobachtete Thatsache, dafs Gegenstände aus Hartglas, nachdem sie die erstaunlichsten Proben auf Widerstandsfähigkeit ausgehalten haben, bei geringfügigen Anlässen zerspringen. In vielen Fällen, in welchen gehärtete Gegenstände ohne nennenswerthe Ursache explodirten, läfst sich der Vorgang wohl auf ungenügende, falsche oder zu starke Härtung zurückführen. Der allgemeinen Anwendung des Hartglases steht dieses Verhalten um so mehr entgegen, als man nicht im Stande ist, vor dem Verkauf mit Sicherheit

das Gute von dem Schlechten zu scheiden. Die Härtung ist überall da zu vermeiden, wo für einen Bruch auch nur geringe Wahrscheinlichkeit vorliegt; denn die Art dieses Bruches, das explosionsartige Auseinanderfahren vermindert den Werth des Hartglases hauptsächlich; es hat dies das anfänglich grofse Vertrauen des Publicums rasch in Mifstrauen verwandelt.

Ueber die Beständigkeit des Hartglases als solches liegen noch keine entgiltigen Erfahrungen vor; wohl erscheint es möglich, dafs die Spannung im Hartglas mit der Zeit mehr und mehr schwindet, zuletzt nur gewöhnliches Glas zurückbleibt. Die in dieser Richtung ausgeführten Versuche, besonders durch starkes Erhitzen die Spannungszustände auszugleichen, und deren negatives Ergebnifs sind keineswegs entscheidend. Von anderer Seite liegen positive Beobachtungen vor, welche darthun, dafs selbst in gewöhnlichem Glase durch milde, aber lang dauernde Einwirkungen, z. B. des Lichtes, moleculare Verschiebungen Platz greifen — eine Thatsache, welche jeder Photograph kennt und die für Mangan- und Gold-haltige Gläser mit Sicherheit nachgewiesen ist.

Aufserdem weifs jeder Glasbläser recht gut, wie sehr verschieden sich Röhren aus gleichem Glase vor der Lampe verhalten, wenn sie soeben aus der Glashütte kommen, oder wenn sie bereits jahrelang gestanden haben; das Gefüge ist nicht mehr ein gleiches. Die Summe dieser Thatsache läfst die Frage berechtigt erscheinen, ob das gehärtete Glas seine specifischen Eigenschaften immer behält, oder ob die Spannungserscheinungen durch wenig intensive, aber andauernde äufsere Einwirkungen hinweggenommen werden können. *P. E.*

Kalklicht-Lampe von Rob. Muencke.

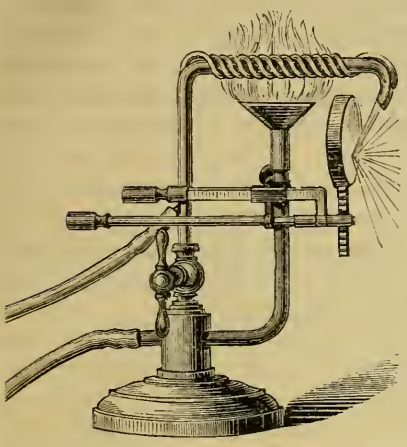
Mit einer Abbildung.

Die Eigenschaft der Gebläseflamme, durch eingeführte erwärmte Luft eine höhere Temperatur anzunehmen, benutzte bekanntlich *Th. Fletscher* in Warrington zur Construction von Gebläselampen, die ihres hohen Hitzegrades wegen vielfache Anwendung in chemischen und technischen Laboratorien finden. Ich versuchte an denselben einige Verbesserungen anzubringen (vgl. *1876 222 565. 1877 224 617), theils um ihre Verwendbarkeit zu verallgemeinern, theils um ihre Leistungsfähigkeit zu erhöhen.

Durch nur geringe Veränderungen und unter Hinzufügung einer einfachen Vorrichtung lassen sich diese Gebläselampen aber auch überall dort mit Vortheil verwenden, wo man einer intensiven Licht-

quelle bedarf. Ihrer bequemen Handhabung wegen dürften sie gewifs geeignet sein, in physikalischen Laboratorien bei vielen Experimenten die Hydro-Oxygengas-Lampe zu ersetzen, deren verhältnifsmäfsig geringe Anwendung nur durch den erforderlichen Sauerstoff bedingt wird, dessen Beschaffung in gröfserem Mafsstabe für physikalische Laboratorien beschwerlich ist.

Der Zapfen des runden oder viereckigen gufseisernen Fufses trägt in horizontaler Bohrung die gekrümmte Gaslampe mit dem Schlauchstück für die Gaszuleitung, in senkrechter Bohrung das Gas-Gebläserohr mit Regulirhahn. Die zur Erhitzung der Spiralröhre bestimmte Gaslampe besitzt incl. Fufs eine Höhe von etwa 190mm; sie ist mit dem verstellbaren Flachbrenner-Aufsatz versehen, welcher mit seiner 50mm langen und 2mm,5 weiten Oeffnung die Spiralröhre in möglichst vielen Punkten in kurzer Zeit bis zum Rothglühen erhitzt. Das rechtwinklig gebogene Gas-Gebläserohr, an dessen unterem Ende das Schlauchstück für die Zuleitung der Gebläseluft sich befindet, ist in seinem senkrechten Theile 150mm lang; der horizontale, 120mm lange Theil mit der vernickelten, spiralig gewundenen Luftröhre ist ungefähr 20mm von dem Flachbrenner entfernt und endigt nach vorn in den bogenförmig nach unten gekrümmten Theil mit der Ausströmungsöffnung.



Ueber das Brennerrohr der Gaslampe läfst sich eine federnde Hülse schieben, die durch eine Schraube fest an dasselbe gezogen werden kann; sie trägt eine 7mm tiefe, runde, um ihren Mittelpunkt drehbare Messingkapsel von 35mm Durchmesser, die zur Aufnahme der Kalkscheibe dient. Ein gut schliefsender Deckel gestattet, die Kalkscheibe längere Zeit brauchbar zu erhalten. Die Messingkapsel kann mittels Zahnstange und Trieb sowohl auf- und abwärts, als auch durch eine dreigängige Schraubenspindel in horizontaler Richtung vor- und rückwärts bewegt werden; ihre Bewegungen lassen sich durch verlängerte Führungen im Rücken der Lampe, von der hohen Temperatur des Lampenkopfes unbehindert, bequem ausführen. Da bei längerer Thätigkeit der Lampe auch die Führungen erwärmt werden, so sind die Handhaben derselben aus hartem Holz (Grenadillholz) hergestellt.

Die Lampe ist in Thätigkeit zu setzen, sobald das spiralig gewundene Luftrohr oberhalb der Gaslampe rothglühend geworden ist. Bei diesem Zeitpunkte öffnet man den Gas-Regulirhahn, läfst comprimirte Luft

zutreten und regulirt die Flamme so, dafs dieselbe mit ihrer Spitze die Kalkscheibe trifft. Durch die horizontale und verticale Bewegung der Messingkapsel ist es leicht, die richtige Stellung heraus zu finden, bei welcher die Kalkscheibe das intensivste Licht ausstrahlt.

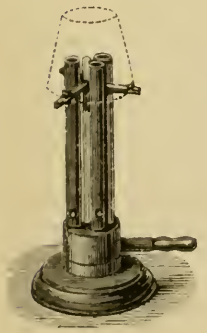
Für Beleuchtungszwecke, bei denen es nur auf Lichtintensität ankommt, bedient man sich einfacher Kalkscheiben, welche, zur Messingkapsel passend, aus frisch gebranntem Kalk geschnitten werden. Soll jedoch die Lampe auch chemische Wirkung hervorbringen, so dürfte es sich empfehlen, die Kapsel mit angefeuchteter Chamottemasse zu füllen und in dieselbe stabförmige Stückchen von gebranntem Magnesit zu befestigen, wie solche beim Zerbrechen von gebrannten Magnesitstücken abfallen. Ein solches glühendes Magnesitstäbchen erzeugt eine sehr weifse und chemisch wirksamere Flamme als die Kalkscheibe.

Um geschnittene Kalkscheiben unbegrenzte Zeit vorräthig zu halten, wickelt man sorgfältig jede Scheibe in Stanniol und taucht sie in wenig über den Schmelzpunkt erhitztes Paraffin. Nach dem Erkalten bewahrt man die Scheiben in einem verschliefsbaren Glase auf, in welchem sie sich lange Zeit unverändert halten.

Berlin, Juni 1878.

Mehrflammige Gaslampen mit Flammenmantel; von Rob. Muencke.

Mit einer Abbildung.



In der Mitte der Deckplatte des cylindrischen Gaskastens ist ein der Gröfse der Lampe entsprechend starker Messingstab befestigt, über welchen sich eine federnde Hülse schieben läfst, die mit Stern als Flammenmanteltträger versehen ist. Die Strahlen des Sternes entsprechen der Anzahl der Flammen, so dafs die 3flammige Gaslampe einen Stern mit 3 Strahlen, die 6flammige einen solchen mit 6 Strahlen trägt. Die Figur zeigt die 3flammige Gaslampe dieser vereinfachten Construction.[1]

Berlin, Juni 1878.

[1] Die vorstehend beschriebenen Lampen sind zu beziehen durch *Warmbrunn, Quilitz und Comp.* in Berlin, Rosenthalerstrafse 40.

Ueber den Ultramarin. Erste Abtheilung von Dr. Knapp und Dr. P. Ebell.

Aus dem chemisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen über das unter dem Namen „Ultramarin“ [1] bekannte Farbenmaterial sind in ihren Veröffentlichungen nachgerade zu einer umfangreichen Literatur angeschwollen. Während man denselben Erweiterung unserer Erkenntnifs in zahlreichen und werthvollen Thatsachen verdankt, so haben sie doch den Hauptpunkt — die Frage über die eigentliche Natur des Ultramarins — bis jetzt im Dunkeln gelassen. Das Wenige, was in dieser Beziehung laut geworden, sind blose Hypothesen, ohne alle objective Begründung.

Die Thatsache dieser trotz dem ungemeinen Aufwand an Arbeit und Studium gebliebenen Lücke weist unzweideutig auf einen Mangel in der Methode, theilweise auch in der Fragestellung hin. In der Methode, insofern man fast ausschliefslich die analytische zur Anwendung gebracht, die offenbar zum Abschlufs der Frage unzureichend. In der Fragestellung, indem mehrere dasjenige Moment anticipiren, was eben festgestellt werden soll, nämlich die innere Verfassung des Ultramarins.

Die vorliegende Untersuchung tritt an die Lösung der Frage auf dem Wege der genetisch-synthetischen Methode heran, wie sie auch neuere [2] Autoren, namentlich *Philippi* und *Böttinger*, mehr oder weniger adoptirt haben. Es handelt sich zunächst ausschliefslich um den blauen Ultramarin, im Gegensatz zu dem grünen und rothen, mit der Aufgabe, die Entstehung der blauen Farbe, die Bedingungen derselben in ihrer Entwicklung zu verfolgen und ihr Wesen zu bestimmen. Die Darstellung des Ultramarins zerfällt jederzeit in zwei verschiedene Vorgänge, welche in der Ausführung im Kleinen wie im Grofsen bald getrennt, bald mit einander verschmolzen auftreten können, nämlich: Erzeugung des rohen Glühproductes, der Ultramarinmutter, einerseits und der Umwandlung derselben in Blau, das Blaubrennen, andererseits.

---

[1] Es ist neuerdings gegen den früheren Sprachgebrauch Mode geworden, diesem Worte das sächliche Geschlecht beizulegen und „das Ultramarin“ zu schreiben. Es kommt ganz darauf an, was man bei diesem substantive gebrauchten Adjectivum supplirt. *Ultramarinum sc. pigmentum* wäre an sich gerechtfertigt, aber es liegt doch kein Grund vor, von der ältern Schreibart „der Ultramarin“, *Ultramarinus sc. color* auf einmal abzugehen. Auch das französische Wort „*outremer*“, ganz gleicher Abstammung, ist jederzeit männlich.

[2] Die im Folgenden mitgetheilten Untersuchungen sind schon vor 3 Jahren ausgeführt, die Veröffentlichung aber durch zufällige Umstände zurückgehalten worden.

Nach diesen beiden Richtungen theilt sich demgemäfs auch die Lösung der Aufgabe.

Die Untersuchungen unserer Vorgänger, so weit sie hier in Betracht kommen, der neuesten Zeit angehörig, sind in Jedermanns Hand. Eine Aufzählung derselben und Wiederholung des Inhaltes schien uns daher füglich unterbleiben zu können. Wo wir Thatsachen ohne Nennung des Autors reproduciren, oder bereits der Wissenschaft angehörige Thatsachen bestätigen, sind wir selbstverständlich nicht gemeint, damit einen Anspruch an fremdes Eigenthum zu machen.

I) Bedingungen der Bildung der Ultramarinmutter.

Als Ausgangspunkt wählte man die von *Gentele* seiner Zeit angegebene sehr zweckdienliche Mischung aus:

Kaolin [3]	Soda	Schwefel	Kohle
100	100	60	12 G.-Th.

Wesentliche Voraussetzungen bei der Handhabung dieser Vorschrift sind, wie bei der Bereitung des Ultramarins überhaupt und im Grofsen: feinste Zertheilung des Materials, innigste Mischung, dann angemessene Temperatur. Eine unter jenen Vorsichtsmafsregeln bereitete Mischung, in einen hessischen Tiegel eingestampft, wurde 5 Stunden lang in einen mit Kokes beschickten Ofen bei einer bis zur kaum beginnenden Sinterung reichenden Temperatur (lebhafte Rothglut) geglüht. Das Product glich in Ansehen und Beschaffenheit ganz dem rohen Ultramarin der Fabriken und zeigte in seinen verschiedenen Schichten ungleiche Beschaffenheit: Unter der obersten, mäfsig starken, intensiv blauen folgte eine ebenfalls seichte blaugrüne, ins reine Grün gehende; dagegen war die darunter befindliche eigentliche Masse des Glühproductes bis zum Boden des Tiegels von einer gebrochen rothen Farbe. Diese letztere, die rothe Masse, hinterliefs nach dem Auswaschen eine weifsgraue Masse — den bekannten weifsen Ultramarin von *Ritter* — und nahm beim Rösten (Blaubrennen) eine tiefblaue Farbe mit Stich ins Purpurne an.

Die normale, den Anforderungen der Herstellung von Ultramarin im Grofsen entsprechende Beschaffenheit der Mischung von *Gentele* aus obigen Ingredienzien war damit constatirt. Man schritt zunächst zur Beantwortung der Frage: Ob und bis zu welchen Grenzen Verschiebungen der Gewichtsverhältnisse der einzelnen Gemengtheile möglich sind und welchen Einflufs sie auf die Entwicklung der blauen Farbe nehmen?

Den Anfang machte der Kaolin. In drei verschiedenen Mischungen jede mit 100 Th. Soda, 60 Th. Schwefel und 12 Th. Kohle nach *Gentele*'s Vorschrift, änderte man den Zusatz von Kaolin dahin ab, dafs

[3] Man verwendete geschlemmten Kaolin von der Fürstenberger Porzellanmanufactur.

die erste nur 50 Th., die zweite 25 Th. und die dritte 12 Th. erhielt. Diese Mischungen wurden nach einander in der oben beschriebenen Weise bei derselben Temperatur und ebenso lange dem Glühfeuer ausgesetzt, wie die unveränderte Mischung nach *Gentele*. Es entstanden so drei rohe Ultramarine, mit bedeutend geringerem Gehalt an Kaolin als die ursprüngliche Vorschrift. Die erste Probe mit der Hälfte und die zweite mit dem vierten Theil des vorschriftsmäfsigen Versatzes an Kaolin verhielten sich im Tiegelofen und beim Blaubrennen noch ganz normal; bei der dritten Probe, mit weniger als ein Achtel des Kaolins der Vorschrift, trat eine ausgesprochene Neigung zum Erweichen im Feuer hervor: ein Theil war bereits schlackenartig zusammengesintert, der Rest noch porös. Dieser nicht gesinterte Theil liefs sich noch blau brennen; nicht so der zusammengesinterte Theil, der übrigens noch die rothe Farbe des rohen Ultramarins besafs. Wie man sieht, ist der Fähigkeit des Glühproductes, ein Blau zu geben, durch die Leichtflüssigkeit des Gemisches eine Grenze gesetzt, die mit der Herabdrückung des Kaolinzusatzes eintritt.

Die folgende Versuchsreihe galt der Soda. Der urspüngliche Betrag an Soda (100 Th.) der Vorschrift von *Gentele* in zwei Proben auf 50 Th. und auf 25 Th. herabgesetzt, wurde im übrigen behandelt wie vorher. Die erste Probe gab ein Glühproduct, trocken, röthlich, an der Oberfläche grün, in beiden Schichten durch Rösten blaubrennend; es unterschied sich jedoch von dem rohen Ultramarin der vollen Vorschrift darin, dafs ihr Wasser keine nennenswerthe Menge von Schwefelnatrium entzog, obwohl sie mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelte. Die zweite Probe, ebenfalls trocken, aber weifslich, ohne Roth, entwickelte keinen Schwefelwasserstoff mit Säuren und liefs sich ebenso wenig blaubrennen.

Die nächsten Versuche dieser Richtung galten der Kieselsäure. Kieselsäure im freien Zustand ist bekanntlich mehr oder weniger Bestandtheil der Thone; man steigerte den Gehalt an freier Kieselsäure stufenweise durch Zusatz von Kieselguhr. Zur unveränderten Vorschrift von *Gentele* setzte man in drei Proben nach einander 10, 15 und 20 Th. Kieselguhr. Die nach dem regelmässigen Glühverfahren erhaltenen Massen wichen in keinem Betrachte irgend wesentlich von dem Rohultramarin ab, wie er nach der unveränderten Vorschrift von *Gentele* erhalten wird. Alle brennen sich gut blau, namentlich that dies die erste Probe (10 Th Kieselguhr) mit ausgezeichnet intensiver Farbe. Nur in der gröfsern Neigung zum Sintern, die sich auch bei Vermehrung der Kieselsäure (wie bei Verminderung der Thonerde) zu erkennen gab, wichen sie einigermafsen ab. Die Grenze war bei den etwas zaghaft gemachten Zusätzen von Kieselsäure offenbar lange nicht erreicht; man sprang daher bei einer vierten Probe mit einem Mal auf den hochgegriffenen Versatz mit 120 Th. Kieselguhr. Das Glühproduct war eine stark

gesinterte gelbbraune Masse, sehr schwach Schwefelwasserstoff mit Säuren entwickelnd; es nahm beim Rösten keine blaue Farbe an.

Aller Wahrscheinlichkeit nach nimmt das Uebermafs der Kieselsäure das Natrium dermafsen in Beschlag, dafs die Bildung von Schwefelnatrium (durch Elimination des Schwefels) zu weit unterdrückt oder ganz unmöglich wird.

Um genauere Einsicht in die Rolle zu gewinnen, welche der Kaolin (Thon) bei Bildung der Ultramarinmutter spielt, ersetzte man denselben durch seine hauptsächlichen Bestandtheile: Kieselsäure und Thonerde. Dieser Versuch lieferte nicht uninteressante Resultate. Als Materialien dienten äufserst feines Quarzmehl (aus einer Porzellanfabrik) und Thonerde, durch Glühen von reinem Ammoniakalaun dargestellt, in dem Gewichtsverhältnifs beiläufig, wie sie in dem Ultramarin enthalten sind. Die Mischung:

Quarz	Thonerde	Kohlens. Natrium	Schwefel	Kohle
45	37	100	60	12 G.-Th.

lieferte, wie gewöhnlicher Ultramarinsatz geglüht, eine stark gesinterte gelbbraune Masse, aus der sich mit Wasser reichlich Schwefelnatrium ausziehen liefs; aber sie entwickelte durch Rösten schlechterdings kein Blau. Beim Aufschliefsen des Glühproductes mit Chlorwasserstoffsäure ging das Natron und die Kieselsäure in Lösung, aber nur unbedeutende Mengen von Thonerde; fast der ganze Betrag der letzteren blieb unlöslich zurück. Der Grund des verneinenden Ergebnisses lag klar. Bei dem Glühprocefs der Mischung hatte sich nur der Quarz aufgeschlossen und, indem er alles Natron in Beschlag nahm, dieses der Thonerde vorenthalten; die letztere wurde gar nicht in die vorbereitende Reaction, die Bildung der Ultramarinmutter, hineingezogen.

Demgemäfs änderte man den Versuch in der Art ab, dafs man dem Natron zuerst nur die Thonerde bot und den Quarz erst im zweiten Stadium des Glühprocesses hinzufügte. Durch Glühen der Mischung von:

Quarz	Thonerde	Kohlens. Natrium	Schwefel	Kohle
—	40	100	60	12 G.-Th.

erhielt man eine braungelbe, zerreibliche, in Säuren mit dem gesammten Thonerdegehalt aufschliefsbare, viel Schwefelwasserstoff entwickelnde Masse. Sie ist für sich nicht blau zu brennen. Aber mit den anfangs weggelassenen 45 Th. Quarzmehl innigst gemischt und nochmals in der Glühhitze behandelt, entstand ein braunes, mit grünen Flocken durchsetztes Product, mit welchem das Blaubrennen sofort gelang.

Zu den unerläfslichen Voraussetzungen der Entwicklung der Farbe gehört sonach, dafs beide Bestandtheile — Thonerde sowohl als Kieselsäure — in dem vorausgehenden Glühprocefs gleichzeitig aufgeschlossen werden. Diese Bedingung bleibt unerfüllt, wenn sie getrennt; sie wird

erfüllt, wenn sie chemisch gebunden dem Natron geboten werden, wie ein natürlicher Thon. In diesem Sinne gelang es sogar ein deutliches, wenn auch blasses Blau aus einer Mischung von:

Porzellan-mehl	Kohlens. Natrium	Schwefel	Kohle
100	100	60	12 G.-Th.

zu erhalten. Das Porzellanmehl war durch Zerreiben von glasurfreien Porzellanscherben zu einem feinen Pulver erhalten.

Sehr gut erweist sich auch die eben ausgesprochene Wahrheit in einem Versuch ganz wie S. 72, mit dem Unterschied jedoch, dafs die Kieselsäure nicht durch Quarzmehl, sondern durch gewaschenen rundkörnigen Quarzsand vertreten war. Diese Mischung, welche mithin bestand aus:

Quarzsand	Thonerde	Kohlens. Natrium	Schwefel	Kohle
45	37	100	60	12,

regelrecht im Tiegel geglüht, gab eine braungrüne Masse mit blauem Anflug auf der Oberfläche. Sie nahm mit Chlorwasserstoffgas erhitzt eine ziemlich gleichmäfsige, recht lebhafte, zwischen lichtem und dunklem Blau die Mitte haltende Farbe an, ein gutes Mittelblau. Unter dem Mikroskop (bei 80facher Vergröfserung) löste sich die blaue Masse in zwei heterogene Bestandtheile auf, mit grofser Deutlichkeit unterscheidbar, nämlich in zahlreiche gelbliche Sandkörner, an denen äufserlich gröfsere oder kleinere Bröckchen von prächtiger satter Ultramarinfarbe anklebten. Es gelang indessen nicht, durch Reiben mit Wasser und Schlemmen, das Blau von dem Sande zu trennen. Bei der Aufschliefsung mit Chlorwasserstoffsäure blieb der Sand als Rückstand, der blaue Theil ging in Lösung. Die Analyse ergab[4] in 100 Th.:

	1	2	3
Kieselsäure, unlöslich (Sand) . . .	55,83	—	—
Kieselsäure, löslich	9,16	—	—
Thonerde	—	14,70	—
Natrium	—	10,03	—
Gesammtschwefel	—	—	7,39.

Es hatten sich mithin, neben 55,83 Proc. unverändertem, wenigstens unaufgeschlossenem Quarzsand, 44,17 Proc. blauer Ultramarin gebildet. In diesem Fall hatte man in einem Glühfeuer sogleich sich blaubrennende Ultramarinmutter erhalten: die Kieselsäure in der dichten compacten Form von Quarzkörnern leistete gegen die aufschliefsende Kraft des Alkalis mehr Widerstand als feines Quarzmehl; die Aufschliefsung der Kieselsäure, weniger überwuchernd, gab dem Alkali Zeit, auch die

[4] 5g,000 Substanz gaben 2g,7915 unlösliche Kieselsäure und Sand, sowie 0g,4580 lösliche; ferner
1g,000 Substanz gab 0g,147 Thonerde und 0g,255 Chlornatrium; endlich
1g,1565 Substanz gaben mit Natronkali und Salpeter 0g,622 schwefelsaures Barium.

Thonerde aufzuschliefsen.[5] In der nachfolgenden Zusammenstellung ist der Bestand des aufschliefsbaren blauen Theiles, auf 100 berechnet, mit einigen anderen Ultramarinen aus Fabriken verglichen:

		Aus Marienberg.[6] An Kieselsäure	
		arm	reich
Kieselsäure	20,74	37,49	39,61
Thonerde	33,28	31,75	23,95
Natrium	22,70	17,64	14,21
Schwefel	16.73	6,69	13,10
Rest	6,55	6,43	9,13
	100,00	100,00	100,00.

Das aus der Mischung mit Sand gewonnene Blau ist mithin um mehr als 16 Proc. ärmer an Kieselsäure, als der „Kieselsäure-arme" Ultramarin.

Mischungen ohne allen Zusatz von Kieselsäure, aus bloser Thonerde mit Soda und Schwefel, neigen (wie die mit bloser Kieselsäure) stark zur dichten Sinterung; sie versetzen den Arbeitenden von vornherein in die Alternative, entweder ein zu dichtes, oder ein nicht hinreichend feuergares Product zu erzeugen. Es kann aber kein Zweifel darüber bestehen, dafs die lose, lockere, poröse Beschaffenheit des Glühproductes eine weitere unerläfsliche Bedingung für die Entwicklung der blauen Farbe ist. Schon in dieser Beziehung allein ist die gleichzeitige Anwesenheit von Thonerde und Kieselsäure in der Mischung vorzüglich geeignet; denn sie gibt dem Glühproduct gerade diejenige Strengflüssigkeit, welche eben nur den losesten Zusammenhang der Theile und damit die allseitige und eindringende Wirkung der Agentien zum Entwickeln des Blau zuläfst.

Was den dritten Bestandtheil der Ultramarinmischung — den Schwefel — anbelangt, so waren Versuche kaum nöthig, da sich die Wirkung des verminderten oder vermehrten Zusatzes mit Gewifsheit voraussagen liefs. Drei Mischungen von bezüglich 30, 15 und 7,5 Th. Schwefel (statt der ursprünglichen 60 Th.), die übrigen Bestandtheile unverändert wie in der Vorschrift von *Gentele*, wurden geglüht wie vorher. Die geglühten Massen, alle drei roth, stark Schwefelwasserstoff mit Säuren entwickelnd, unterschieden sich von dem Rohultramarin der vollen Vorschrift wiederum durch eine gröfsere Leichtflüssigkeit. Bei der festgehaltenen Glühtemperatur machte sich diese Beschaffenheit durch fühlbare Neigung zum Sintern bemerklich, bei der dritten Probe (mit 7,5 Th. Schwefel) in dem Grade, dafs ein zu starkes Zusammengehen der Masse nicht mehr zu vermeiden war. Wie jedesmal im Fall einer zu starken Sinterung oder Schmelzung war bei dieser

[5] Dasselbe Ergebnifs lieferte eine Mischung von Sand mit Schwefel und reducirtem Alaun, d. h. entwässerter Natronalaun mit Ueberschufs an Kohle geglüht.

[6] *Amtlicher Bericht der Wiener Weltausstellung von 1873*, Band 3, Abth. 1 S. 678.

dritten Probe die Fähigkeit des Glühproductes, sich blau brennen zu lassen, nicht mehr, wohl aber noch bei der ersten und zweiten (mit 30 und 15 Th. Schwefel) vorhanden. Der Grund ist neben der zu starken Sinterung der Umstand, dafs sich zuletzt nicht mehr ausreichend Schwefelnatrium bilden kann. — Ein Ueberschufs von Schwefel in der Mischung wirkt lediglich als Reductionsmittel und macht die als solches zugesetzten Stoffe, Kohle oder Kolophonium, überflüssig. In der That gab eine Mischung aus 100 Th. Kaolin, 100 Th. Soda mit 156 Th. Schwefel, ohne Kohle etc., ein Glühproduct, welches in Ansehen und Verhalten mit dem nach der unveränderten Vorschrift (von *Gentele*) sich völlig identisch erwies.

Nach der Feststellung der Bedingungen der Ultramarinbildung, soweit sie in den Gewichtsverhältnissen der Bestandtheile der Mischung liegen, handelte es sich um die bei dem Glühprocefs vor sich gehenden Erscheinungen, die Art der Einwirkung der Gemengtheile auf einander sowohl an sich, als in Bezug auf ihre Aufeinanderfolge in der Zeit.

Zu den hier einschlagenden Beobachtungen diente wieder die eingangs erwähnte Mischung nach der Vorschrift von *Gentele*; der Glühversuch wurde jedoch für diesen Fall so eingerichtet, dafs man mit fortschreitender Einwirkung der Hitze in beliebig auf einander folgenden Zeitabschnitten bequem Proben entnehmen konnte, um daran die nach einander eintretenden Veränderungen zu studiren. Die Mischung wurde nämlich nicht in einem Tiegel, sondern in ein mehr flaches Gefäfs aus Schmelztiegelmasse, in einen sogen. Glühscherben festgestampft, der Scherben in eine grofse, verschliefsbare Muffel eingesetzt und diese bei langsam steigender Temperatur auf den erforderlichen Hitzgrad gebracht.

Die ersten Proben, bei beginnender Rothglut den Scherben entnommen, gaben zu erkennen, dafs Aufschliefsung des Kaolins in diesem Stadium bis zu einem gewissen Grade bereits Platz gegriffen, aber die Befähigung zum Blaubrennen nicht vollkommen fehlte. Erst bei den mit dem Eintritt der vollen Rothglut gezogenen Proben fing diese Befähigung an, sich zu zeigen, besonders charakteristisch bei zwei grade den kritischen Zeitpunkt entsprechenden Proben. Diese Proben (a ist die früher, b die später gezogene) verhielten sich bei der Behandlung mit Chlorwasserstoff, wie folgt:

a	b
Zum geringeren Theil aufschliefsbar; die Säure nimmt noch wenig Thonerde auf.	Zum bei weit gröfstem Theil aufschliefsbar; die Säure nimmt viel Thonerde auf.
Es entweicht schweflige Säure. Nur Spuren von Schwefelwasserstoff entwickelt.	Es entweicht schweflige Säure, wird aber auch Schwefelwasserstoff in grofser Menge entwickelt.
Brennt sich nicht blau.	Brennt sich bereits blau aber noch schwach.

Die weiteren Proben entwickelten um so intensivere Farben beim

Blaubrennen, je höher der entsprechende Hitzgrad, bis gegen die Gelbglut. Sobald die Temperatur den Punkt einer leichten Sinterung überschritten hat, nimmt die Fähigkeit zum Blaubrennen ab und verschwindet gänzlich und unwiederbringlich mit der Schmelzung. Eine Mischung nach *Gentele*'s Vorschrift, sofort eingeschmolzen, gab ein braunes Glas mit rothen Streifen, schwerer mit Säuren aufschliefsbar als Ultramarin, für das Blaubrennen unzugänglich. — Die Nothwendigkeit, nicht blos die Schmelzung, sondern jede nur entschiedener auftretende Sinterung zu vermeiden, bezeichnet die für die Bildung der Muttersubstanz zulässige Temperatur; sie erklärt aber auch die unerläfsliche Dauer des Glühprocesses von mehreren Stunden, insofern die Bestandtheile der Mischung zum überwiegenden Mehrbetrag trocken auf einander wirken; ebenso das grofse Gewicht, welches man, und zwar mit gutem Grund, auf die feine Zertheilung und die innige Mischung legt.

Die Wiederholung des beschriebenen Versuches führte genau zu dem gleichen Ergebnifs, ohne Unterschied, ob man mit Zusatz von Kohle, oder statt dessen mit überschüssigem Schwefel arbeitet.

Eine weitere Frage, ob der Schwefel beim Glühen der Mischungen zu Ultramarin nicht blos mit dem Natrium, sondern auch mit den Bestandtheilen des Thons Verbindungen eingeht, ist bereits von anderer Seite angeregt worden.

Kieselsäure wird weder von Schwefel, noch von Natriumpolysulfuret im Glühen verändert. Quarzmehl, mit Schwefelnatrium (durch Zusammenschmelzen von Natriumcarbonat mit Ueberschufs von Schwefel dargestellt) in guter Rothglut behandelt, blieb nach dem Auswaschen des Glühproductes unverändert und unaufgeschlossen zurück. Eine Bildung von Schwefelsilicium in der Ultramarinmutter findet demnach sicher nicht statt, ist auch bis jetzt nicht behauptet worden, — wohl aber hat man die Bildung von Schwefelaluminium vermuthet.

Schwefelaluminium erhält man sicher und leicht durch Eintragen von Schwefel in geschmolzenes metallisches Aluminium. Die Verbindung — nicht schwarz, sondern ziemlich leicht gelbgrau — entwickelt unter Wasser lebhaft Schwefelwasserstoff, indem sich Thonerde in Flocken abscheidet. Ob dagegen Schwefelaluminium unter ähnlichen Bedingungen, wie sie bei der Ultramarinbildung bestehen, und zwar aus Thonerde, nicht aus Aluminium, sich zu bilden vermag, ist eine Frage, welche nach den folgenden Erfahrungen zu verneinen sein dürfte.

Fremy[7] will Schwefelaluminium durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoffdampf auf glühende Thonerde als glasige geschmolzene Masse erhalten haben. Es gelang trotz mehrfach wiederholter Versuche bei verschiedenen Hitzgraden nicht, zu ähnlichen Resultaten zu kommen. Die Thonerde blieb theils völlig weifs und unverändert,

[7] *Comptes rendus*, Bd. 36 S. 178.

theils war sie mit sparsamen schwarzen Punkten untermischt: sie wurde niemals auch nur gesintert oder gar glasig geschmolzen erhalten. *Vincent*[8] gibt an, beim Zusammenschmelzen von Schwefelnatrium mit Thonerde Schwefelaluminium als schwarzen Rückstand nach dem Ausziehen der Schmelze mit Wasser — von welchem es jedoch zersetzt wird — erhalten zu haben.

Entwässerter Natronalaun gab mit Kienrufs in der Rothglut eine braunrothe Masse, die mit Chlorwasserstoff viel Schwefelwasserstoff entwickelt, unter Abscheidung von Schwefel; es blieben schöne, sehr harte, kleine, sechsseitige Tafeln, welche sich jedoch als reine Thonerde erwiesen. Wie schon *Vincent* selbst an einem andern Orte beobachtete, löst sich Thonerde in schmelzenden Schwefelalkalien (wie im Glas) und krystallisirt beim Erkalten wieder aus. Ein Gemenge von Thonerde mit Soda und viel Schwefel lieferte eine äufserst pyrophorische Masse, die mit absolutem Alkohol ausgezogen einen dunkelfarbigen Rückstand hinterläfst. Dieser Rückstand gab an Wasser Schwefelnatrium ab und hinterliefs weifse Thonerde, ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoff.

Nach allen Autoren wird Schwefelaluminium durch Wasser zersetzt in Thonerde und Schwefelwasserstoff. Der sogen. weifse Ultramarin, bekanntlich durch Auswaschen der Ultramarinmutter mit Wasser bis zur Erschöpfung gewonnen, kann demnach kein Schwefelaluminium mehr enthalten; dennoch liefert er beim Blaubrennen dieselbe Farbe wie die unausgewaschene Ultramarinmutter, nur etwas weniger tief.

Auch der quantitative Bestand des weifsen Ultramarins spricht durchaus gegen das Vorhandensein von Schwefelaluminium. Sein Verhalten gegen Säure — Entwicklung von Schwefelwasserstoff unter Abscheidung von Schwefel — beweist das Vorhandensein eines Polysulfuretes: aber er enthält zu gleicher Zeit einen so grofsen Ueberschufs von Natrium, dafs der gesammte Gehalt von Schwefel noch nicht einmal hinreichen würde, um mit jenem Einfach-Schwefelnatrium zu bilden! Man kann doch unter diesen Umständen nicht annehmen wollen, dafs die Thonerde dem Natrium Schwefel vorenthalte.

Alle Beobachtungen weisen bestimmt darauf hin, dafs bei dem Glühen einer Ultramarinmischung zweierlei Einwirkungen Platz greifen müssen, wenn sie sich zu Ultramarinmutter, d. i. in eine Masse verwandeln soll, welche sich blaubrennen läfst: 1) Aufschliefsung der Kieselsäure und der Thonerde, gleichviel ob unverbunden, oder als Thon vorhanden; 2) Bildung von Schwefelnatrium. Es lag nahe, zur Prüfung dieses Satzes die beiden Reactionen getrennt, jede für sich vorzunehmen und dann die Producte auf einander wirken zu lassen.

Zu diesem Zwecke benutzt man einerseits mit Natron aufgeschlossenen

---

[8] *Philosophical Magazine*, Bd. 14 S. 127.

und durch wiederholtes Kochen mit Wasser völlig ausgewaschenen Kaolin, andererseits aus Natriumcarbonat mit Ueberschufs von Schwefel und viel Kohle durch Schmelzen dargestelltes Schwefelnatrium; man erhält auf diesem Wege eine dunkel rothbraune, dicht geflossene Schmelze, welche an der Luft rasch und unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff Feuchtigkeit anzieht. Die so erhaltene Schwefelleber wurde nach dem Ausgiefsen und Erstarren noch heifs in ein dicht verschlossenes Glas eingefüllt. Für den beabsichtigten Versuch rieb man die geschmolzene Schwefelleber mit dem aufgeschlossenen Kaolin in einem heifsen Porzellanmörser rasch zusammen. Das Gemisch, unter Kohlendecke 2 Stunden lang geglüht, färbte sich beim Blaubrennen lebhaft und tief. Es steht mithin fest, dafs fertig gebildetes Natriumpolysulfuret sich ganz so verhält, wie ein Gemenge von freiem Schwefel und Soda. Ob Einfach-Schwefelnatrium gleiche Wirkung hat, steht dahin, insofern es äufserst schwierig ist, ein reines Polysulfuret-freies Präparat zu erhalten. Mit Kohle in der Glühhitze reducirtes Natriumsulfat, in gleicher Weise mit aufgeschlossenem Kaolin gemischt, gab nach längerem Glühen eine sich vorzüglich gut blaubrennende Ultramarinmutter. Allerdings liefs das Product der Reduction des Natriumsulfates (es war bis zum Schmelzen erhitzt), mit verdünnten Säuren gelöst, Schwefel fallen, übrigens in unerheblicher Menge; es enthielt mithin eine geringe Beimengung von Polysulfuret. Wenn die Entwicklung der blauen Farbe nur auf der Gegenwart der letzteren beruht, so war zu erwarten, dafs das Blau um vieles lichter ausfallen werde, als bei Anwendung von Polysulfurat. Es trat aber das entschiedene Gegentheil ein; das Blau fiel auffallend tief und reich, ganz entschieden kräftiger aus, als bei dem Ultramarin mit Polysulfuret. Bei Wiederholung des Versuches mit nicht aufgeschlossenem Kaolin erhielt man ebenfalls Blau, aber von viel hellerem Ton. Ein ähnliches helles Mittelblau liefert das Glühen von aufgeschlossenem Kaolin mit entwässertem unterschwefligsaurem Natron im innigen Gemische.

Im Ultramarin findet sich der Schwefel stets in verschiedenen Zuständen. Ein Theil ist in freiem Zustande vorhanden, ein anderer Antheil als Schwefelwasserstoff entwickelbar; ein dritter als Schwefelsäure; ein vierter endlich, aber nur in manchen nicht in allen Ultramarinen, als schweflige Säure entwickelbar. Der freie und der als Schwefelwasserstoff entwickelbare Schwefel, beide in erheblicher Menge vorhanden, bilden den Mehrbetrag. Kein Ultramarin läfst sich bläuen, der nicht Schwefelwasserstoff entwickelt; zur Bildung der blauen Farbe ist die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff entwickelnden Schwefelverbindungen unerläfsliche Bedingung. Der Betrag des als Schwefelsäure vorhandenen Schwefels ist immer verschwindend, zuweilen unbestimmbar. Was den als schweflige Säure entwickelbaren Antheil des Schwefels anbelangt, so deutet schon die geringfügige Menge, in welcher

er aufzutreten pflegt, darauf hin, dafs die betreffenden Verbindungen nicht nothwendige, sondern nur zufällige Beimengungen sind.

Eine Mischung, nach *Gentele* mit Ueberschufs von Kolophonium innigst zusammengerieben, in einen Tiegel eingestampft und unter einer ebenfalls eingestampften starken Decke von Holzkohlenpulver bei lebhafter Rothglut längere Zeit geglüht, gab eine rothe hepatische Masse, aus welcher Wasser reichlichst Schwefelnatrium auszog. Dieses Glühproduct entwickelte keine schweflige Säure, verwandelte sich aber beim Erhitzen in Chlorwasserstoffgas leicht in tiefes Blau.

Aus den Versuchen über die fortschreitende Einwirkung der Glühhitze auf die Ultramarinmischung ist ferner nachgewiesen (S. 75), dafs das Glühproduct in einem gewissen Stadium schon schweflige Säure, aber noch keinen Schwefelwasserstoff entwickelt und in diesem Stadium noch nicht die Fähigkeit besitzt, sich blau brennen zu lassen.

Die schweflige Säure kann von schweflig- und von unterschwefligsauren Salzen herrühren. Das Vorhandensein der letzteren — von verschiedenen Seiten behauptet und bestritten — ist von vornherein nicht wohl anzunehmen, insofern das unterschwefligsaure Natron, bei der Temperatur der Darstellung des Ultramarins nicht mehr beständig, unter Entwicklung von etwas Schwefel in Sulfat und Schwefelnatrium zerfällt.

Die Sauerstoffverbindungen des Schwefels gehören sonach nicht zu den unerläfslichen Voraussetzungen der Fähigkeit des rohen Ultramarins, sich blau brennen zu lassen. Diese Fähigkeit verliert der Ultramarin auch nicht durch Auswaschen und doch müssen dadurch, also durch seine Umwandlung in weifsen Ultramarin, jene Sauerstoffverbindungen mehr oder weniger vollständig ausgewaschen werden.

Die Sauerstoffverbindungen des Schwefels sind auch kein integrirender Bestandtheil des blauen Ultramarins. Ein in der vorhin beschriebenen Art mit Kolophonium unter Kohlendecke dargestellter roher Ultramarin liefert nach vollständigem Auswaschen mit kochendem Wasser einen weifsen Ultramarin, der ein schönes und intensives Blau gab. Die Umwandlung in Blau geschah durch Erhitzen in Chlorwasserstoffgas mit der Vorsicht, dafs man das Rohr vor dem Anzünden der Gasflammen erst vollkommen mit Chlorwasserstoff anfüllte. Es schied sich wie immer beim Blaubrennen etwas Schwefel im kalten Theil des Rohres ab. Den erhaltenen blauen Ultramarin zersetzte man mit verdünnter Säure und leitete das entwickelte Gas durch eine angesäuerte Lösung von Chlorblei. Es erfolgte reichliche Fällung von Schwefelblei, während schweflige Säure nicht nachweisbar war. Ein „Feinblau“ aus der *Büchner*'schen Fabrik gab bei gleicher Behandlung schweflige Säure.

Weiter spricht gegen die Nothwendigkeit der Sauerstoffverbindungen des Schwefels als integrirenden Bestandtheil des Ultramarins die Thatsache, dafs eine Mischung dazu durch Glühen in einer Atmo-

sphäre von Schwefelkohlenstoff vollständig in Blau verwandelt werden kann.[9] Ein Rohr von strengflüssigem Glase mit einigen Gramm Ultramarinmischung (nach *Gentele*) beschickt, war mit dem einen Ende mit einem Kolben, mit dem andern Ende mit einem Recipienten und dieser mit der Wasserluftpumpe verbunden. Der Kolben enthielt den Schwefelkohlenstoff und tauchte in ein Gefäfs mit heifsem Wasser, welches einen stetigen Strom des ersteren durch den Apparat trieb. Nachdem der Strom von Schwefelkohlenstoffdampf nach längerem Durchleiten die Luft aus dem Apparate verdrängt hatte, erhitzte man die Stelle, wo die Mischung lag, zum Glühen, erhielt sie 3 Stunden lang unter der gleichmäfsigen Einwirkung der Glühhitze und des Schwefelkohlenstoffes und liefs sie zuletzt in dem Strom desselben erkalten. Während der Operation verflüchtigt sich viel Schwefel, theilweise mit dem Schwefelkohlenstoff weggehend, theilweise sich an die kühleren Stellen des Rohres anlegend. Die Mischung selbst hatte sich in eine tief braunschwarze Masse verwandelt, die rasch an der Luft feucht wurde. Sie gab an Wasser reichlich Schwefelnatrium ab und hinterliefs als Rückstand ein blauschwarzes, nach dem Trocknen heller werdendes Pulver — blauen Ultramarin — welches sich im Mikroskop als ein Haufwerk von durchsichtigen blauen Körnern mit reichlich untermengten Kohlensplitterchen (vom Holzkohlenzusatz der Mischung) auflöste. Unmittelbar ohne Auswaschen unter dem Mikroskop betrachtet, erschien die Masse als blaue Körner in einer braungrünen Grundmasse. Das Ergebnifs war wesentlich dasselbe, als man in einem zweiten Versuch den Zusatz von Kohle (Rufs) bei der Mischung unterdrückte.

Aus den verschiedenen Versuchen erhellt mit gröfster Wahrscheinlichkeit, dafs die Sauerstoffverbindungen des Schwefels kein integrirender Bestandtheil des rohen Ultramarins sind. Sicher sind sie nicht unerläfslich, um den weifsen Ultramarin zur Umwandlung in Blau zu befähigen, noch constitutioneller Bestandtheil des blauen Ultramarins.

Die Möglichkeit, mit Natriumpolysulfuret, namentlich aber auch mit unterschwefligsaurem Natron, welches in der Glühhitze nur schwefelsaures Natrium und Schwefelnatrium gibt, Ultramarinmutter zu erzeugen, die sich blau brennt, spricht nicht minder für diese Ansicht.

Ob freier Schwefel nur als Zersetzungsproduct des Ultramarins durch Säuren auftritt, oder als Bestandtheil in der Ultramarinmutter enthalten ist, bezieh. im blauen Ultramarin, ist durch die Analyse nicht wohl sicher zu entscheiden, so lange man den Sauerstoff nur durch Differenz zu bestimmen vermag. Dafs ein Gehalt an freiem Schwefel in diesen Producten, trotz der Flüssigkeit dieses Elementes in der Glühhitze, möglich ist, dafür werden später Beweise beigebracht werden.

(Schlufs folgt.)

9 Vgl. weiter unten unter „Blaubrennen“.

Ueber die Bestimmung des Gerbstoffes und die Analye des Thees; von Dr. Josef Maria Eder.

Die Bestimmung des Gerbstoffgehaltes ist bei vielen technischen Producten, sowie bei Nahrungs- und Genufsmitteln von Wichtigkeit. Dies ist bei den Gerbmaterialien ganz selbstverständlich; bei den Genufsmitteln hat man wohl schon vor langer Zeit auf die Bedeutung der Tanninbestimmung in Beziehung zur Werthschätzung derselben aufmerksam gemacht, aber erst in neuerer Zeit mit Nachdruck auf die Tragweite der genauen Kenntnifs des Gerbstoffgehaltes hingewiesen. Es gilt dies insbesondere vom chinesischen Thee, der häufig dadurch verfälscht wird, dafs man schon abgebrühte Blätter in den Handel bringt oder dem echten Thee zusetzt. Um eine solche Verfälschung zu erkennen, haben mehrere Chemiker, namentlich *A. H. Allen* (1874 211 237) vorgeschlagen, den Gerbstoffgehalt im Thee zu bestimmen.

Schon vor mehreren Jahrzehnten hatte man sich mit der Untersuchung des Gerbstoffes im Thee beschäftigt. Ueber die Natur des Theegerbstoffes hatten die Arbeiten *Rochleder*'s [1], *Hlasiwetz*' und *Malin*'s [2] und damit übereinstimmend die älteren Arbeiten *Mulder*'s [3] Gewifsheit verschafft und gezeigt, dafs der Gerbstoff des Thees identisch mit dem der Galläpfel sei, welche Befunde durch die späteren Untersuchungen bestätigt wurden und die irrthümliche Ansicht *Stenhouse*'s [4], die Theegerbsäure sei eine eigenthümliche Säure, richtigstellten.

Die älteren Angaben von *Davy*[5], *Frank*[6] und *Mulder* über die Menge des im Thee enthaltenen Gerbstoffes sind sehr wenig Vertrauen erweckend, in Folge der Unvollkommenheit der von ihnen durchgeführten Methoden. Sie fanden:

im grünen Thee		
Haysan, China . . .	17,80 Proc.	*Mulder*
Haysan, Java	17,56 „	*Mulder*
Grüner Thee	8,5 „	*Davy*
„ „	34,6 „	*Frank*
im schwarzen Thee		
Congo, China	12,88 Proc.	*Mulder*
Congo, Java	14,80 „	*Mulder*
Schwarzer Thee . . .	10 „	*Davy*
„ „ . . .	40,6 „	*Frank.*

Diese Zahlen weichen auf das Bedenklichste von einander ab; sie schwanken so bedeutend, dafs man sie nicht zur Ableitung eines Mittels benutzen kann. *Mulder*'s Zahlen, welche noch jetzt häufig citirt werden,

[1] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 63 S. 202.
[2] *Wiener Akademische Berichte*, 1867 Bd. 55 S. 19.
[3] *Poggendorff's Annalen*, Bd. 43 S. 161. 670.
[4] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 45 S. 366.
[5] *Philosophical Transaction*, 1803 S. 268.
[6] *Poggendorff's Annalen*. Bd. 43 S. 161.

sind zu hoch, was sich aus dem von ihm eingeschlagenen Weg mit Leichtigkeit erklären läfst; *Davy*'s Ziffern sind, wenigstens beim grünen Thee, zu niedrig und *Frank*'s Angaben nähern sich nicht einmal annähernd der Wahrheit.

In späterer Zeit beschäftigten sich wieder einige Chemiker mit der Frage über den Tanningehalt des Thees. Die Bestimmungsmethoden für den Gerbstoff waren einstweilen vervollkommnet worden; allein die Analytiker sind über die Brauchbarkeit der einzelnen Methoden noch lange nicht einig geworden. Diese Umstände beeinträchtigen die Sicherheit auch der neueren Analysen, und es wurden auffallend verschiedene Mittelwerthe für den Gerbstoffgehalt des Thees gefunden, je nach der Art der Bestimmungsmethode.

Allen beschäftigte sich in letzterer Zeit eingehend mit Untersuchungen über den chinesischen Thee und ihm verdanken wir mehrere Abhandlungen über diesen Gegenstand.[7] Er bediente sich bei der ersten Reihe seiner Analysen einer auf Tannin gestellten Leimlösung. Die Gerbstoffbestimmung mit Leim war zuerst von *Warrington*[8] und später von *Fehling* (1853 130 53) beschrieben und von *G. Müller*[9] ververbessert worden. Allein wenn auch ein Alaunzusatz zur Gelatine (nach *Müller*'s Vorgang) das Absetzen des Niederschlages aus der Tanninlösung befördert, so dafs man mit einer weitaus klareren Flüssigkeit arbeitet, als ohne diesen Zusatz, so ist die zu titrirende Lösung dennoch zu wenig klar, um die Endreaction sicher bestimmen zu können, und deshalb fallen die gefundenen Procentzahlen immer zu hoch aus; dieser Mehrbefund kann, wenn man nicht mit minutiöser Genauigkeit arbeitet, leicht mehrere Procent ausmachen, und aufserdem nimmt die Titrirung bei dem langsamen Absetzen des Niederschlages oft viele Stunden in Anspruch, so dafs ich das ungünstige Urtheil von *Hallwachs* (1866 180 53) und *Braun*[10] über die Titrirungsmethode des Gerbstoffes mit Leim nur bestätige. Um das raschere Absetzen des Niederschlages zu erreichen, sättigte ich nach *Fr. Schulze*'s Vorschlag (1866 182 155) sowohl die Leimlösung, wie die Gerbstoff-haltige Flüssigkeit mit Salmiak, ohne ein besseres Resultat als mit *Müller*'s Methode zu erzielen.

Die Anwendung der vorzüglichen Methode *Hammer*'s[11], die übrigens ziemlich grofse Mengen des Untersuchungsmaterials voraussetzt und sich bekanntlich auf die Bestimmung der Dichte des Decoctes vor und nach der Behandlung mit thierischer Haut gründet und von *Hallwachs*, *Gauhe*[12] u. A. sehr günstig beurtheilt wurde, konnte ich nicht gut zur

---

[7] Vgl. *Chemical News*. 1874 Bd. 29 S. 167 und 189; 1874 Bd. 30 S. 2. *Jahresbericht der Chemie*. 1874 S. 1040.

[8] *American Journal of Science*, 1849 Bd. 6 S. 112. (Vgl. 1847 **104** 316.)

[9] *Elsner: Chemisch-technische Mittheilungen*, 1858 Bd. 7 S. 45.

[10] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1868 S. 132.

[11] *Journal für praktische Chemie*, Bd. 81 S. 159.

[12] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1864 S. 122.

Bestimmung des Gerbstoffes im Thee verwenden, weil das concentrirte Theedecoct sich beim Erkalten stark trübt, unter Ausscheidung von gerbsaurem Theïn. Das Auftreten dieses in der Kälte unlöslichen Körpers wirkt störend auf die Dichtebestimmung und den Gang der Analyse.

Ich griff daher zu der in der neueren Zeit weniger beachteten Methode von *H. Fleck* [13], welche sich auf die Thatsache stützt, dafs Gerbsäure durch neutrales essigsaures Kupfer vollständig gefällt wird. Das Princip dieser Methode wurde von *Sackur* [14], *Wolff* [15], *Hallwachs* und *Hager* [16] als ganz richtig anerkannt.

Nach dem Vorschlage *Fleck*'s, die Gerbstoff-haltende Flüssigkeit mit überschüssiger Kupferacetatlösung, deren Gehalt genau bekannt ist, zu fällen und den Kupferüberschufs im Filtrat mittels Cyankalium zurückzutitriren, ist es thatsächlich unmöglich, den Gerbstoffgehalt zu bestimmen. Die Flüssigkeiten sind so stark gefärbt, dafs das Eintreten der Endreaction (Ferrocyankalium als Indicator) schwierig zu erkennen ist. Die analytischen Befunde schwanken deshalb mitunter bis zu 1 Proc. Besser ist es, das Kupfer mit Schwefelnatrium zurückzutitriren. [17]

Am zweckmäfsigsten erscheint mir das Sammeln des gefällten gerbsauren Kupfers auf einem Filter (nach *Sackur* und *Wolff*) und Bestimmen des im Niederschlag enthaltenen Kupfers, um daraus den Gerbstoff zu berechnen. Diese Methode gab mir sehr gut übereinstimmende Resultate. Man kocht zu diesem Zweck etwa 2g Thee dreimal mit je etwa 100cc Wasser $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde lang aus. Hierdurch ist der Gerbstoff so vollständig extrahirt, dafs beim weiteren Auskochen nur mehr sehr geringe Mengen, höchstens etwa 0,2 Proc., abgegeben werden. Die gesammten wässerigen, filtrirten Lösungen werden bis nahe zum Siedepunkt erhitzt, wobei sich der etwa gebildete Niederschlag von gerbsaurem Theïn wieder löst, und mit 20 bis 30cc einer Lösung von Kupferacetat gefällt, welche durch Lösen von 1 Th. krystallisirtem Kupferacetat in 20 bis 25 Th. Wasser erhalten wurde. Es entsteht sofort ein flockiger brauner Niederschlag von gerbsaurem Kupfer, welcher auf einem Filter gesammelt und mit heifsem Wasser gut gewaschen wird. Das Filtriren geht, wenn man ein rasch filtrirendes Papier nahm, sehr gut vor sich, und ein Durchgehen des Niederschlages durch das Filter kommt nicht vor. War genügend Kupferacetat zugesetzt worden, so ist das Filtrat grün gefärbt. Das gerbsaure Kupfer wird getrocknet und in einem Porzellantiegel eingeäschert, nach dem Erkalten der Inhalt mit Salpetersäure befeuchtet und wieder geglüht und gewogen.

---

[13] *Wagner's Jahresbericht*, 1860 S. 531.
[14] *Wagner's Jahresbericht*, 1861 S. 625.
[15] *Wagner's Jahresbericht*, 1861 S. 624.
[16] *Untersuchungen* (Leipzig 1874). Bd. 2 S. 114.
[17] Vgl. *Mohr: Titrirmethode*, 1870 S. 428.

Weil bei unvorsichtigem Arbeiten das Befeuchten mit Salpetersäure die Veranlassung zum Spritzen geben kann, so ziehe ich vor, den geglühten Kupferniederschlag, statt mit Salpetersäure zu oxydiren, denselben durch Glühen mit Schwefel im Wasserstoffstrom im *Rose*'schen Tiegel in Cu_2S überzuführen und als solches zu wiegen. Bei nicht ganz genauen Arbeiten kann man sich mit Vortheil der *Ulrici*'schen Methode der Kupferbestimmung[18] bedienen, nach welcher man den Niederschlag mit etwas Schwefel im bedeckten Porzellantiegel (ohne Wasserstoff) glüht.

Um mich von der Richtigkeit der Methode zu überzeugen und um zu ermitteln, wieviel Kupfer in dem Niederschlag von gerbsaurem Kupfer enthalten ist, fällte ich eine Lösung von reinem, bei 100° getrocknetem Tannin mit Kupferacetat. Zu der ersten Versuchsreihe löste ich 1g,0425 Tannin zu 200cc in Wasser, fällte je 50cc von dieser Lösung mit überschüssigem Kupferacetat und erhielt nach dem Glühen mit Schwefel im Wasserstoffstrom folgende Gewichtsmengen Cu_2S:

	g		g	
a)	0,1994,	d. i. 1g Cu_2S	= 1,3068	Tannin
b)	0,1998	„ „	= 1,3043	„
c)	0,1992	„ „	= 1,3082	„

Zur Feststellung der Fundamentalverhältnisse stellte ich noch eine zweite Versuchsreihe an und löste 2g,8376 Tannin zu 200cc und verfuhr wie oben. Aus 50cc der Lösung wurden erhalten:

	g		g	
d)	0,5431 Cu_2S,	d. i. 1g Cu_2S	= 1,3062	Tannin
e)	0,5438	„ „	= 1.3045	„
f)	0,5429	„ „	= 1,3066	„

Berechnet man aus diesen Zahlen den Durchschnitt, so ergibt sich, dafs 1g Cu_2S = 1g CuO im Mittel 1g,3061 Tannin entspricht. Hiernach hat man also das gefundene Gewicht von Kupfersulfür oder Kupferoxyd mit 1,306 zu multipliciren, um die Menge des Gerbstoffes zu finden. Diese Ziffer ist etwas höher als die von *Wolff* gefundene, welcher angibt, dafs 1g Kupferoxyd 1g,304 Gerbstoff entspricht. Die Uebereinstimmung beider Zahlen ist sehr befriedigend.

Als *Hallwachs* einige Gerbstoffbestimmungen mit Kupferacetat vornahm und die Resultate mittels des von *Wolff* angegebenen Coefficienten berechnete, fand er, dafs der auf diese Weise ermittelte Gerbstoffgehalt mit jenem nach *Hammer*'s Methode gefundenen genügend übereinstimme. Berechnet man aber aus den von *Hallwachs* gefundenen Mengen von Kupferoxyd mittels des von mir angegebenen Coefficienten den Gerbstoffgehalt, so fallen die nach dieser Methode erhaltenen Procentzahlen fast mit denen nach *Hammer*'s Methode gefundenen zusammen; die Befunde stimmen jetzt viel besser überein und die Differenz ist nicht gröfser als 0,1 bis 0,2 Proc.

Die Gerbstoffbestimmungen, welche ich auf die beschriebene Weise

[18] Vgl. *Fresenius: Quantitative Analyse* (Wiesbaden 1875), Bd. 1 S. 334.

mit Kupferacetat ausführte, schwanken unter einander um nicht mehr als 0,1 bis 0,2 Proc., wovon ich mich bei einer grofsen Anzahl von Bestimmungen in verschiedenen Sorten von Thee überzeugt hatte.

Ich versuchte noch andere Methoden der Gerbstoffbestimmung und mag füge als einen Beitrag zur Kritik der Verfahren hinzu, dafs *Gerland*'s Methode [19], welche sich auf die Titrirung mit Brechweinstein stützt, ebenso wenig wie die Titrirung mit Leim die Endreaction scharf erkennen läfst.

Dem günstigen Urtheil *Barbieri*'s (1876 219 471) über *Carpené*'s Methode (1875 216 452), nach welcher der Gerbstoff durch eine ammoniakalische Zinkacetatlösung gefällt wird, kann ich mich nicht anschliefsen. Als ich mit dieser Methode den Gerbstoff im Thee bestimmen wollte, erhielt ich bei einer verschiedenen Concentration des Decoctes bedeutende, selbst 1 Proc. übersteigende Differenzen. Ich pflichte auf Grund dieser Thatsachen vollkommen der eingehenden Kritik *Kathreiner*'s (1878 227 481) über diesen Gegenstand bei, welcher angibt, dafs man je nach der Concentration, Dauer und Stärke des Kochens verschiedene Resultate erhält.

So vortrefflich *Löwenthal*'s Verfahren (1861 159 143), welches auf der Titrirung des Tannins mit Chamäleon beruht, besonders in seiner neuen Modification [20] ist, nach welcher zuerst summarisch, dann nach dem Digeriren mit gesalzenem Leim titrirt und aus der Differenz der verbrauchten Chamäleonlösung der Tanningehalt berechnet wird, so halte ich es doch für etwas zu umständlich, um in der Praxis schnell zur Controle des Werthes einzelner Theesorten dienen zu können. Die Herstellung der Titerflüssigkeit erfordert immer Zeit und Sorgfalt und setzt den Besitz von reinem Tannin voraus, welchen Anforderungen bei dem hier ins Auge gefafsten Falle kaum immer zu entsprechen sein wird. Von diesem Vorwurfe ist die Methode der Gerbstoffbestimmung mittels Kupferacetat frei.

Endlich soll hier die Besprechung der neuen, von *Allen* [21] vorgeschlagenen Methode folgen, welche er zur Bestimmung des Gerbstoffes im Thee empfahl, um dadurch ein Kriterium für die Echtheit desselben zu erhalten. Sie beruht darauf, dafs durch essigsaures Blei die adstringirenden Substanzen so vollständig gefällt werden, dafs auf Zusatz einer mit Ammoniak versetzten Lösung von Ferridcyankalium (man löst Ferridcyankalium in einem Gemisch von gleichen Volumtheilen Ammoniak und Wasser) keine Färbung mehr eintritt, während ein Tropfen dieses Reagens bei Gegenwart von $0^{mg},01$ Tannin noch eine

[19] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1863 S. 419.

[20] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1877 S. 33. — Ich will durchaus nicht in Frage stellen, dafs diese vorzügliche Methode, namentlich in der *Kathreiner*'schen Modification (vgl. 1878 **228** 53), der ausgedehntesten und allgemeinsten Anwendung bei verschiedenartigen Gerbmaterialien fähig ist.

[21] *Chemical News*, 1874 Bd. 29 S. 167. 189.

deutlich rothe Färbung hervorbringt. Vom Bleiacetat wird 1g zu 1l gelöst. Zur Titerstellung löst man 1g Tannin in 1l Wasser; auf 1cc dieser Lösung werden etwa 10cc der vorigen verbraucht. Von der zu titrirenden Flüssigkeit wird zeitweilig ein Tropfen auf einen Porzellanteller filtrirt (das Uebrige zurückgewaschen) und mit dem Indicator vermischt. Die Analysen nach dieser Methode stimmen ganz gut; ich erhielt Differenzen von etwa 0,3 Proc. Gerbstoff. Ich verglich die mittels Kupferacetat erhaltenen analytischen Resultate mit denen nach *Allen*'s Methode erzielten und beobachtete regelmäfsig einen niedrigeren Befund nach der letzteren Methode. In einem chinesischen Congo-Thee wurden folgende Gerbstoffmengen gefunden:

	Nach *Allen*'s Methode	Mit Kupferacetat
a)	7,95	8,36 Proc.
b)	7,66	8,29
c)	8,05	8,11.

Auf den ersten Blick erscheint dieses auffallende Resultat im Widerspruch zu sein mit den Eigenschaften des Bleiacetates, viel mehr organische Substanzen und Farbstoffe zu fällen als das Kupferacetat. Allein dies erklärt sich leicht durch die Annahme, dafs das Bleiacetat zuerst hauptsächlich den Gerbstoff, dann erst die übrigen Extractivstoffe fällt. Von der Richtigkeit dieser Annahme überzeugte ich mich auf folgende Art: Ich titrirte das Theedecoct nach *Allen*'s Methode, unter Benutzung des Ferridcyankaliums als Indicator. Eine andere Probe desselben Decoctes titrirte ich mit derselben Bleilösung, und zwar setzte ich dieselbe so lange zu, bis ein abfiltrirter Tropfen mit Schwefelammonium eine Bräunung gab. Nach der letzten Methode verbrauchte ich eine gröfsere Menge der Bleilösung als nach der ersteren, und aus dem Verbrauch berechnete ich folgende Gewichtsprocente an Gerbstoff:

Mit ammoniakalischem Ferridcyankalium als Indicator	Mit Schwefelammonium als Indicator
7,78 Proc. Gerbstoff	8,65 Proc. Gerbstoff
7,93	8,99

Titrirt man aber eine *reine* Tanninlösung, so ergibt sich bei der Anwendung beider Indicatoren nur ein geringer Unterschied von etwa 0,2 Proc.; stets aber liefert auch hier das Schwefelammonium die höheren Zahlen. Dafs also beim Thee so bedeutende Differenzen je nach der Anwendung von Ferridcyankalium oder Schwefelammonium gefunden werden, erklärt sich daraus, dafs mittels des einen Indicators so lange titrirt wird, als noch Gerbstoff in der Lösung sich befindet, mittels des anderen aber so lange, als Bleiacetat noch etwas fällt. Wenn man mittels des letzteren (Schwefelammonium) mehr Bleilösung verbraucht als mittels des ersteren, so ist dies ein Beweis, dafs aufser Tannin noch andere durch Blei fällbare Substanzen vorhanden sind, welche aber erst dann niederfallen, wenn alles Tannin gefällt ist. Dazu kommt noch, dafs *Allen*'s Methode überhaupt etwas zu geringe Zahlen gibt, was augenscheinlich in dem Verkennen der Endreaction seinen

Grund hat. Die Differenz dieser Methode und jener mit Kupfer erscheint etwas gröfser, weil erstere zu niedrige, letztere etwas zu hohe Zahlen gibt.

Allen's Methode der Tanninbestimmung im Thee ist demnach ganz empfehlenswerth, wobei allerdings der Uebelstand sich bemerklich macht, dafs das Bleiacetat mit der Zeit seinen Titer ändert. Jedenfalls gibt sie richtigere Resultate als die Methode mittels Leimlösung, welch letztere auch *Allen* bei seinen Untersuchungen aufgegeben hatte. Wie merklich die nach diesen beiden Methoden erhaltenen Resultate differiren, zeigen die mittleren Tanningehalte, welche *Allen* nach dem einen oder dem andern Verfahren erhielt. Er fand im *schwarzen Thee* mit Gelatine 12,5 und mit Blei 10,0 Proc. Gerbstoff. Die Bestimmungen mit Blei nahm *Allen* mit Recht als die genaueren an.

Bemerkenswerth ist, dafs Kupferacetat eine so kleine Menge von Farbstoffen oder anderen Extractivstoffen niederschlägt, dafs sie zu vernachlässigen sind. Um zu untersuchen, ob die Anwesenheit von Pektinkörpern und ähnlichen Substanzen, welche nach *Löwe*[22] bei anderen Methoden der Gerbstoffbestimmung die Ursache von etwa zu hohen Resultaten sind, einen merklichen Einfluſs auf die Genauigkeit der Methode ausüben, extrahirte ich den Thee, dampfte das Filtrat unter Zusatz von etwas Essigsäure ein, zog den Rückstand mit Alkohol aus und bestimmte nach dem Verjagen des Alkohols in der wässerigen Lösung mit Kupferacetat den Gerbstoff. Zugleich wurde in einem einfachen wässerigen Auszug die Fällung ohne vorhergehende Entfernung der Pektinkörper vorgenommen. Zur Untersuchung nahm ich grünen Thee, und zwar chinesischen Haysan, weil dieser extractreicher als der schwarze ist.

	Nach Abscheidung der Pektinkörper	Ohne Abscheidung derselben
a)	12,07 Proc. Gerbstoff	12,44 Proc. Gerbstoff
b)	12,12	11,98
c)	11,76	12,32

Es war also wirklich durch den Weingeist die Ausscheidung einer geringen Menge einer mit Kupferacetat fällbaren Substanz bewirkt worden. Indem hiervon jedenfalls etwas auf Rechnung des mechanischen Verlustes gesetzt werden mufs, erscheint die Differenz zu gering, um die vorhergehende Extraction des Gerbstoffes mit Weingeist erforderlich zu machen, um so mehr als die etwas mangelhafte Extraction des Gerbstoffes beim Auskochen des Productes mit Wasser leicht zu Verlusten Veranlassung geben kann.

Die geringen Mengen Gallussäure und Oxalsäure, welche *Hlasiwetz* und *Malin*[23] im Thee auffanden und höchstens 0,2 Proc. betrugen, sowie die geringe Menge von Boheasäure, welche *Rochleder*[24] im Thee

[22] *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1865 S. 366.
[23] *Wiener Akademische Berichte*, 1867 Bd. 55 S. 19.
[24] *Annalen der Chemie und Pharmacie*, Bd. 63 S. 202. Bd. 71 S. 10.

entdeckte und nach seinen Angaben 0,1 Proc. betrug, aber noch die beiden vorhin genannten Säuren enthalten haben dürfte, beeinflussen das Resultat der Methode mittels Kupferacetat. Der Fehler durch diese Verhältnisse bewirkt einen Mehrbefund an Gerbstoff. Zieht man aber in Betracht, dafs sich immer kleine Mengen von Gerbstoff der Extraction mit kochendem Wasser entziehen, wie ich oben schon erwähnte, und deshalb ein geringer Verlust entsteht, der wohl das Zuviel, welches durch die anderen Umstände herbeigeführt wird, nicht überwiegt, aber dennoch herabdrückt, dafs also die Methode zwei kleine Fehlerquellen hat, die sich gegenseitig ausgleichen, so glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich behaupte, die von mir beschriebene Methode der Gerbstoffbestimmung mit Kupferacetat gebe keinen gröfseren Fehler als 0,2 bis 0,3 Proc. Um diese Menge fallen die Bestimmungen in den Gerbstoffhaltigen Materialien, namentlich im Thee, zu hoch aus.

Was die von *Fleck* angegebene Methode der Trennung von gerbsaurem Kupfer und gallussaurem Kupfer mittels kohlensauren Ammoniums, welches nur das letztere, nicht aber das erstere lösen soll, anbelangt, so betone ich, dafs sie unbrauchbar ist; denn auch reines gerbsaures Kupfer wird von kohlensaurem Ammonium nicht unbeträchtlich aufgelöst. In Folge dessen mufs man immer einen zu hohen Gehalt an Gallussäure finden. Dies suchte *Hager* [25] auszugleichen, indem er den so ermittelten Gehalt von Gallussäure mit 0,9 multiplicirte. Auch so konnte ich keine constanten Zahlen erhalten. Deshalb ziehe ich vor, den Kupferniederschlag, wie er aus dem Theedecoct erhalten wird, sofort nach dem Waschen einzuäschern und nach dem oben beschriebenen Vorgang aus dem Kupfer den Gerbstoff zu berechnen. Auf diese Weise habe ich eine Reihe von Gerbstoffbestimmungen in einer grofsen Menge von Theesorten vorgenommen, deren Resultate ich zugleich mit anderen Untersuchungen über verschiedene Theesorten demnächst veröffentlichen werde.

Nach meiner Ansicht ist also die Gerbstoffbestimmung mit Kupferacetat mehr als andere Methoden geeignet, sich rasch, ohne viele Vorbereitungen und Zeitverlust über den Gerbstoffgehalt des Thees und ähnlicher Producte zu vergewissern. Die Genauigkeit der Resultate und die Möglichkeit, mehrere Analysen ohne Mühe gleichzeitig in Angriff nehmen zu können und so schnell die Ueberzeugung von der Echtheit des Thees oder der Gröfse des Gerbstoffgehaltes im Allgemeinen sich verschaffen zu können, machen diese Methode zu einer sehr praktischen.

Troppau, Juni 1878.

---

[25] *Untersuchungen* (Leipzig 1874). Bd. 2 S. 115.

Kallab's neues Bleichverfahren für animalische Gespinnstfasern.

Die auf die eine oder andere Weise mittels schwefliger Säure gebleichte Wolle zeigt immer noch einen gelblichen Stich; um denselben zu verdecken, werden nachträglich verschiedene blaue und violette Farbstoffe den Garnen oder Geweben einverleibt, wie Indigocarmin, Indigopurpur, Anilinblau, Anilinviolett, Flechtenfarbstoffe, Ultramarin, Berlinerblau und Kobaltblau. Obwohl die auf diesem Wege erzielten Resultate bezüglich der Schönheit des Weifs zum Theil ganz befriedigend sind, so ist doch bei manchen der genannten Farbstoffe die Widerstandsfähigkeit dieser Schönungsmittel das eine Mal gegen Luft und Licht, das andere Mal gegen die Einwirkung von heifsen Wasserdämpfen oder gegenüber Seifeflüssigkeiten eine ziemlich fragliche.

Ferd. Vict. Kallab in Wiese bei Jägerndorf hat einen neuen Weg eingeschlagen, um Seide, namentlich aber Wolle unter Anwendung von Indigo und von *Schützenberger*'s unterschwefliger (vgl. 1877 225 383) Säure H_2SO_2 zu bleichen und vollkommen licht-, luft- und walkecht zu azuriren.

Nachdem der zu bleichende Stoff in der sonst üblichen Weise (vgl. 1877 225 389) vollkommen von seinen Verunreinigungen befreit worden ist, wird derselbe feucht in ein reines Wasserbad von gewöhnlicher Temperatur gebracht, dem man zuvor 0,5 bis 1g feinst gemahlenen, röthlich blauen Indigo auf 100l Flüssigkeit zugefügt hat, so dafs eine Probe der letzteren in eine weifse Porzellanschale gegossen nur einen schwach bläulichen Ton zeigt. Nach kurzem Aufenthalt in dieser Flüssigkeit wird der jetzt mit fein zertheiltem Indigo bekleidete Stoff ausgedrückt oder ausgewunden und unter entsprechender Hantirung in das Bleichbad gebracht.

Die Bleichflüssigkeit befindet sich in einem hölzernen, dicht verschliefsbaren Gefäfs und besteht aus einer Lösung von frisch bereitetem unterschwefligsaurem Natrium $NaHSO_2$ von 1,0069 bis 1,0283 sp. G. je nachdem sich das Bedürfnifs einer schwächeren oder stärkeren Concentration herausstellt. Auf je 1l Flüssigkeit werden noch 5 bis 20cc 50procentiger, von starken Mineralsäuren freier Essigsäure zugefügt, das Ganze gut umgerührt, sodann die Garne oder Gewebe in das Bad eingelegt und das Gefäfs verschlossen, um den Zutritt der atmosphärischen Luft zu verhindern. Hier wird nun der mechanisch anhaftende Indigo zu Indigweifs reducirt und in gelöster Form von der Faser aufgenommen, während die aus dem Hyposulfit sich bildende schweflige Säure gleichzeitig das Bleichen besorgt. Ist der Bleichprocefs beendet, wozu je nach der Art der Gewebsfaser wenige, in manchen Fällen aber auch 12 bis 24 und noch mehr Stunden erforderlich sind, so mufs

eine aus dem Bad herausgenommene Stoffprobe nach dem Abspülen mit Wasser an der Luft ein vollkommen reines Weifs mit bläulichem Schimmer zeigen. Im zutreffenden Fall geht man mit der gesammten Waare aus dem Bleichbad heraus, läfst ablaufen und setzt sie der Luft aus. Das Indigweifs verwandelt sich nunmehr in Indigblau zurück und bewirkt so eine vollkommen echte Azurage der Gewebsfaser. Bei Anwendung von concentrirten Bleichbädern ist eine darauffolgende Behandlung mit 0,5 bis 1 proc. Lösung von krystallisirter Soda zu empfehlen. Schliefslich wird in fliefsendem Wasser gut abgespült, ausgeschleudert und in der Luft oder in der Trockenkammer bei 30 bis 35° getrocknet.

Man kann auch in der Weise vorgehen, dafs man die mit Indigopulver getränkten Garne oder Gewebe von dem Zusatz der Essigsäure in das Bleichbad einlegt und letztere erst später zufügt, wobei selbstverständlich die ersteren vorübergehend herausgenommen werden müssen. Doch ist nicht zu übersehen, dafs damit ein besonderer Vortheil in der Anwendung der Essigsäure verloren geht. Dieselbe hat nicht nur den Zweck, das sich bildende Indigweifs auf der Faser zurückzuhalten, sondern auch zu verhindern, dafs der anfänglich nur mechanisch abgelagerte blaue Indigo nicht von den Stoffen in die umgebende Flüssigkeit übergehe. Man kann sich von dieser Wirkung des Säurezusatzes leicht überzeugen, wenn man feucht geriebenen Indigo in reinem Wasser vertheilt: Das Wasser wird alsdann tagelang blau gefärbt erscheinen; wird jedoch etwas Säure (Essigsäure, Salzsäure) hinzugefügt, so schlägt sich aller Indigo sehr bald zu Boden.

Für das Bleichen von loser Wolle setzt man dem Hyposulfitbad selbst den Indigo zu, geht nach Verlauf von $^1/_4$ Stunde mit der Wolle in das Bad ein und fügt weiter nach $^1/_2$ Stunde, ohne die Wolle erst herauszunehmen, langsam die nöthige Menge verdünnter Essigsäure (10 Th. Wasser, 1 Th. Essigsäure) unter entsprechender Hantirung des Materials hinzu. Die weitere Behandlung ist dieselbe, wie oben angegeben.

Zeigt die gebleichte Waare noch kein vollkommenes Weifs, so bringt man sie wiederholt in ein Bleichbad, ohne nochmals zu bläuen. Man kann hierzu ein altes Bleichbad benutzen, das mit Salzsäure versetzt wird. Dasselbe wird zunächst mit frisch gefälltem Chlorsilber geprüft, ob es metallisches Silber reducirt, und mit Salzsäure, ob es Schwefel ausscheidet. Treten beide Reactionen ein, so enthält das alte Bad wirklich noch unterschweflige Säure. Andern Falls, wenn die Flüssigkeit kein unterschwefligsaures Natrium mehr enthält, fügt man dem gebrauchten Bleichbade, um es auszunutzen, $^1/_{10}$ bis $^1/_4$ des zuvor angewendeten Hyposulfites zu und bringt eine neue Menge halb gebleichter oder auch frischer, mit Indigo gebläuter Waare in das Bad, in welchem dieselbe so lange verweilt, bis das Hyposulfit sich vollständig in Natriumsulfit verwandelt hat. Hierauf wird sie heraus-

genommen und, nachdem die Flüssigkeit mit so viel Salzsäure versetzt worden, bis der Geruch nach schwefliger Säure deutlich wahrnehmbar ist, wieder in das Bad zurückgegeben, um nun fertig gebleicht zu werden. Der erste Aufenthalt im Bad bewirkt die Befestigung des Indigos auf der Faser, der zweite entspricht der alten Bleichmethode mit wässeriger schwefliger Säure.

Hat man lose Wolle zu bleichen, so kann ein stärkeres Bleichbad von 1,0356 bis 1,0431 sp. G. und zwar ohne Zusatz von Essigsäure benutzt werden. Ein solches Bad, welches nach dem Gebrauch nur Natriumsulfit enthält, kann alsdann durch Zusatz von Salzsäure, bis die Flüssigkeit deutlich nach schwefliger Säure riecht, und darauf folgenden Zusatz von metallischem Zink regenerirt werden.

Ist eine Wolle auffallend gelb gefärbt, so verwendet man zum Bleichen unterschwefligsauren Kalk anstatt des Natriumsalzes. Letzteres wird bekanntlich erhalten, indem man zu einer Lösung des Natriumbisulfits metallisches Zink zufügt, worauf das die Lösung enthaltende Gefäfs verschlossen und von Zeit zu Zeit geschüttelt wird. Nach ungefähr 1 Stunde giefst man die klare Flüssigkeit, welche etwas Zink in Form eines Doppelsalzes von Zink- und Natriumsulfit gelöst enthält, von dem überschüssigen metallischen Zink ab, um sie direct für das Bleichbad zu verwenden. Will man aber mit Calciumhyposulfit bleichen, so wird jene Flüssigkeit mit Kalkmilch versetzt, bis sie eben schwach alkalisch reagirt. Man bereitet alsdann ohne anderweitigen Zusatz ein Calciumhyposulfitbad von 1 bis 1,0283 sp. G. und geht mit der zu bleichenden Wolle ohne vorhergehendes Bläuen mit Indigo in das Bad ein. Nach beendigtem Bleichprocefs wird die Wolle abgespült, mit schwacher Essigsäure behandelt und nochmals in Wasser gespült.

Sollte das Weifs einen grünlichen Schimmer zeigen, so zieht man die Waare durch ein Wasserbad, dem man bis zu eintretendem Essiggeschmack Salzsäure oder Schwefelsäure zugefügt hat. Ist ein Weifs mit violettem oder röthlichem Stich verlangt, so kann man die gebleichte Waare durch ein mit einem entsprechenden Farbstoff versetztes kaltes Wasserbad nehmen und erhält so den gewünschten Ton, jedoch mit solidem Küpengrund. Die Menge des dem Bläuungsbade einzuverleibenden Indigos kann bis zu einer gewissen Gränze vermehrt werden; es entstehen alsdann lichtblaue Nüancen, z. B. Kornblau, welche dem gewöhnlichen Küpenblau an Reinheit gleichkommen und schon darum interessant genug sind, weil sie bei 10° aus saurem Bad gefärbt sind.

Für Seide mufs die Bleichflüssigkeit schwächer genommen werden als für Wolle; die Stärke der Flüssigkeit richtet sich überhaupt nach der mehr oder weniger starken Färbung des zu bleichenden Materials: doch soll sie im Allgemeinen sich in den oben angegebenen Gränzen

bewegen. Das Verfahren läſst sich in gleicher Weise auf Seide anwenden, welche mit Wolle verwebt ist und den Walkproceſs durchzumachen hat. Auch Federn, Badeschwämme, Leinen, Hanf, Baumwolle, Holz und Stroh werden nach längerem Verweilen in einem der erwähnten Hyposulfitbäder stark entfärbt. Im Uebrigen stellt sich das neue Verfahren, welches den Patentschutz in Oesterreich-Ungarn, Frankreich, Belgien, England und Deutschland (D. R. P. Anmeldung Nr. 4758 vom 6. December 1877) genieſst, nicht theurer als die bisher angewendeten, während es den bis jetzt nicht erreichten Vortheil einer möglichst echten Azurage bietet. *Kl.*

Ueber den Einfluſs der Wärme auf die Structur des Stahles.

In einem früheren Artikel von *W. Mattieu Williams:* „Zur Theorie des Stahles (1878 **228** 543) ist die Ansicht entwickelt und begründet worden, daſs man am leichtesten die Eigenschaft dieses Metalles, bei verschiedenen Temperaturgraden und entsprechender Behandlung verschiedene Härtegrade anzunehmen, daraus erklären kann, daſs Stahl ein mechanisches Gemenge von chemisch reinem Eisen mit einer nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzten chemischen Verbindung von Eisen und Kohlenstoff ist, und daſs aus den physikalischen Eigenthümlichkeiten der beiden Gemengtheile alle Structurveränderungen, denen die Stahlmasse überhaupt unterworfen werden kann, folgen. *William Metcalf*, Mitbesitzer der *Crescent Steel Works* in Pittsburg veröffentlicht nun in der *Metallurgical Review*, 1877 Bd. 1 S. 245 ein sehr einfaches Verfahren, welches uns des Weiteren darüber belehrt, welche Vorsichtsmaſsregeln zu beobachten sind, um beim Härten von Stahl das vorgesteckte Ziel mit Sicherheit zu erreichen.

Wenn man eine Stahlstange von beiläufig 50×25^{mm} Querschnitt an einem Ende bis zur Dunkelrothglut erwärmt, in Abständen von etwa 20^{mm} bis auf eine Länge von 200 bis 230^{mm} ringsherum mit 8 Kerben versieht, sodann das erste abgekerbte Stück in einem Schmiedefeuer bis zum Funkensprühen erhitzt, indem man gleichzeitig dafür sorgt, daſs der übrige Theil der Stange nur durch das Leitungsvermögen erhitzt werde, und diese Erhitzung so lange fortsetzt, bis die von dem Feuer am weitesten abgelegene Kerbe eben dunkelroth geworden ist, und schlieſslich die ganze Stange bis zur vollständigen Abkühlung in kaltes Wasser taucht, so kann man Folgendes an ihr beobachten: Das äuſserste Stück Nr. 1 ritzt Glas, 2, 3 und 4 sind auſserordentlich hart, 5 und 6 gut gehärtet, 7 hart genug für Gewindebohrer, 8 nicht gehärtet. Bricht man die Stücke in den Kerben über einem Ambos der Reihe nach ab, so zeigt sich, daſs Nr. 1 so spröde ist wie Glas, 2 etwas weniger spröde, daſs 3, 4 und 5 wohl leicht bricht, doch fester ist als die vorhergehenden, und daſs 6 und 7 sehr fest und viel fester ist als das ungehärtete Stück Nr. 8. Legt man nun die abgebrochenen Stücke in ihrer Reihenfolge so neben einander auf, daſs man die Bruchflächen übersehen kann, so zeigt sich Nr. 1 grobkörnig mit gelblichem und sehr glänzendem Schein, 2 grobkörnig und weniger gelb, 3 etwas feiner als 1 und 2, aber gröber als 8 und mit feurigem Schein; 4 gleicht 3, hat jedoch feineres Korn als dieses und ist gröber als 8; 5 hat ungefähr dasselbe Korn wie 8, aber noch immer einen feurigen Schein; 6 ist viel feiner als 8, hat keinen feurigen Schein und ist durch die ganze Masse sehr hart (dies ist der richtige raffinirte Stahl); 7 ist raffinirt, hart an den Kanten und Ecken, nach der Mitte zu gröber und weniger hart (der richtige Stahl für Bohrer und Drehmeisel); 8 endlich hat das ursprüngliche Korn unverändert beibehalten. Bei der beschriebenen Operation erhält die Stahlstange fast immer in der Nähe des Stückes Nr. 6 Risse.

Aus obigem Versuch erfahren wir folgendes: Jeder Temperaturunterschied, welcher hinreicht, eine Verschiedenheit in der Farbe zu bewirken, erzeugt auch einen Unterschied im Korn; letzterer veranlafst eine innere Spannung, welche häufig von Rissen begleitet wird. War die Temperatur so hoch, dafs das Korn gröber wird, als es vor dem Erhitzen war, so ist das gehärtete Stück brüchig, zu Rissen geneigt und zeigt wenig Widerstandsfähigkeit an den Kanten. War die Temperatur hoch genug, nur ein Stück zu härten, ohne dafs das Korn gröber wurde, so ist der Stahl im wahren Sinne des Wortes raffinirt; er ist stärker geworden, als er vorher war, und seine Kanten werden zähe und schneidend. Eine Temperatur, welche die Kanten und Ecken einer Stange hinreichend härtet, ohne ihre Wirkung bis in das Innere derselben auszudehnen, ist am geeignetsten zur Herstellung von Bohr- und Schneidinstrumenten. Diese Regeln sind ganz allgemein und auf jede Stahlsorte anwendbar.

Es ist wohl bekannt, dafs man jeden gehärteten Stahl durch Wiedererhitzen und darauf folgendes langsames Abkühlen nachlassen kann; jedoch erhält derselbe hierbei nie seine ursprüngliche Festigkeit wieder.

Aus Obigem geht hervor, dafs jedes aus Stahl gefertigte Werkzeug nach dem Erhitzen, selbst bei der sorgfältigsten Abkühlung, Risse bekommen und Formveränderungen erleiden kann, wenn seine einzelnen Theile vorher nicht einer gleichmäfsigen Temperatur ausgesetzt worden waren, und ferner, dafs jedes Werkzeug aus diesem Metall zu dem Zwecke, für welchen es geschaffen wurde, absolut unbrauchbar werden kann, wenn die Temperatur, bis zu welcher es erhitzt worden war, dem gedachten Zwecke nicht vollständig entsprach.

Prof. *John W. Langley* hat im November 1876 im *American Chemist* eine Abhandlung veröffentlicht, welche mit den Erfahrungen *Metcalf*'s vollständig übereinstimmt, uns aber nebenbei interessante Aufschlüsse über die Dichtigkeitsverhältnisse von ungehärtetem und gehärtetem Stahl gibt. Aus einer Reihe von Versuchen, welche *Langley* in dieser Richtung angestellt hat, geht nämlich hervor, dafs jede Stahlstange nach dem Auswalzen eine gröfsere Dichtigkeit zeigt als der Barren, aus welcher sie hergestellt wurde, und ferner, dafs bei der Behandlung der Stahlstange in oben beschriebener Weise die Dichtigkeit der einzelnen abgekerbten Stücke ganz regelmäfsig von dem ungehärteten Stück Nr. 8 bis zu 1 abnimmt. So betrug beispielsweise in einem Stahl mit 1,005 Proc. Kohlenstoffgehalt, das specifische Gewicht des Barren 7,807, dasjenige der Stange in Nr. 8 7,826 und nahm bis Nr. 1 auf 7,744 ab. Bei allen übrigen Versuchen ergab sich ein ganz ähnliches Verhältnifs. Wir lernen hieraus: 1) dafs das Auswalzen die Dichtigkeit vermehrt; 2) dafs das Härten die Dichtigkeit vermindert; 3) dafs das Raffiniren die Dichtigkeit nicht vermehrt. — Die angeführten Thatsachen sind jedenfalls dazu geeignet, den Stahlconsumenten einen Fingerzeig zu geben, dafs sie nicht durch falsche Behandlung dieses so kostspieligen Materials Geld und Zeit auf sorglose Weise verschwenden. — *r.*

Mason's Saugkasten für Papiermaschinen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Die Herstellung einer Luftverdünnung bei Saugkästen mittels Dampfstrahlpumpen ist nach *Carl Hofmann* (*Handbuch der Papierfabrikation*, S. 243) schon früher in Vorschlag gebracht worden, aber wegen des bedeutenden Dampfverbrauches nicht weiter in Anwendung gekommen. Neuerdings empfiehlt nun *S. Mason jun.* in Manchester den in Fig. 7 Taf. 1 skizzirten Apparat (D. R. P. Nr. 460 vom 7. August 1877) auf Grund der in mehreren englischen Fabriken erzielten günstigen Resultate. Die Einrichtung des Injectors, dessen mit Handrad stellbare Dampfdüse mit *a* bezeichnet ist, ergibt sich aus der Abbildung von selbst.

Die mit diesem Apparat erzeugte Luftverdünnung soll wesentlich stärker sein, als zum Abziehen der überschüssigen Nässe erforderlich ist; die Papiermaschine kann mithin arbeiten, selbst wenn der Saugkasten Luft zieht, was bei den jetzigen Einrichtungen mit Heber oder Pumpen nicht der Fall ist, indem zum Zwecke der Reparatur stets ein Abstellen der Maschine stattfinden mufs.

Rademacher's Gestängeschlofs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 3.

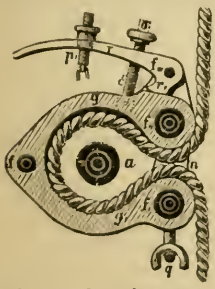
Anschliefsend an die kürzlich (* 1878 **227** 334) mitgetheilten Kupplungen für Schachtpumpengestänge geben wir in Fig. 6 Taf. 3 die Durchschnittskizze einer neuen Kupplung von *Heinr. Rademacher* in Düsseldorf (D. R. P. Nr. 510 vom 4. Juli 1877). Um die benachbarten cylindrischen Köpfe der zu verbindenden Gestängstheile wird eine der Länge nach zweitheilige, entsprechend ausgebohrte Muffe mit beiderseits einspringenden Flanschen gelegt, während zwischen die Köpfe zwei an einander gleitende Keile geschoben sind, welche durch Doppelmuttern und Stellschrauben mehrfach gesichert werden. Die Muffenhälften sind an ihren Stofsflächen mit etwas unterschnittenenen Zähnen versehen, so dafs sie beim Aufbringen auf das Gestänge der Länge nach etwas gegen einander versetzt sein müssen. Beim Anziehen der Keile werden die Gestängsköpfe gegen die vorspringenden Muffenränder gedrückt und die Muffentheile dabei einander genähert, bis ihre Verzahnungen in festem Eingriff mit einander stehen und das Auseinandergehen der Muffe hindern.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, dafs diese Kupplung höhere Herstellungskosten bedingt als die früher beschriebenen Kupplungen.

Baumeister's Herabgleitapparat für Feuersgefahr.

Mit einer Abbildung.

Unter Bezugnahme auf die in *D. p. J.* * 1877 **226** 586 gegebene Uebersicht über Selbstrettungsapparate bei Feuersgefahr sei im Nachstehenden der von *Leopold Baumeister* in Gaggenau (Baden) construirte Herabgleitapparat für Feuersgefahr (D. R. P. Nr. 301 vom 2. Juli 1877) beschrieben. Derselbe befindet sich stets in gebremstem Zustand und gleitet erst dann, wenn die Wirkung der Bremse durch die betreffende Vorrichtung theilweise aufgehoben wird.



In einem aus zwei parallelen, durch Schrauben f bis f_3 verbundenen Platten bestehenden Gehäuse ist um den Bolzen f ein hufeisenförmiger Bügel gg_1 drehbar, durch welchen zu seiner Hubbegrenzung die Schrauben f_1, f_2 mit einigem Spielraum treten. Der Bügel umschliefst eine kleine lose Seilrolle a, deren Achse im Gehäuse durch eine einzige Schraube befestigt ist, um das Herausnehmen derselben mit der Rolle leicht und rasch bewerkstelligen zu können; auch kann durch Anziehen dieser Schraube der Drehung der Rolle ein beliebiger Bremswiderstand entgegengestellt werden. In die seitliche Oeffnung n des Bügels gg_1 wird nun eine Schleife des zum Herablassen dienenden Seiles geschoben, dann die Rolle a in diese Schleife gelegt und die Achsenschraube angezogen. Das obere Seilende ist irgendwo befestigt, die Last hängt an dem durch den Bolzen f_1 mit dem Gehäuse verbundenen Ring q und spannt das obere Seilstück. Dadurch wird der obere Bügelschenkel g in die Höhe gedrückt, während der untere Schenkel g_1 das Seil um so fester gegen die Rolle a prefst, je gröfser das Gewicht der Last an q ist; die so erzeugte Reibung

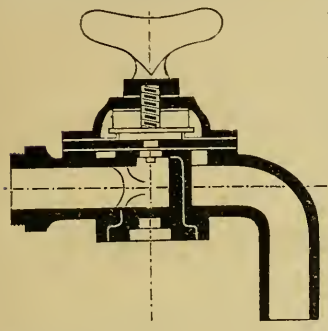
hindert das Gleiten des Apparates am Seil. Wird ein solches dagegen beabsichtigt, so mufs der Bügel $g g_1$ etwas gelüftet werden, indem man den um den Gehäusebolzen f_3 drehbaren Hebel r niederhält, welcher durch den excentrischen Daumen r_1 auf den Bügel g drückt. Eine Stellschraube o, welche hierbei als regulirbare Hubbegrenzung dient, bildet den Geschwindigkeitsregulator für das Gleiten, welches selbstverständlich sofort unterbrochen wird, sobald der Herabgleitende den Hebel r ausläfst.

Soll eine todte Last am Seil herabgelassen werden, oder will der Herabgleitende während des Sinkens die Hände frei haben, so ist der Hebel r mittels eines in eine Schraube p_1 endigenden Kettchens am Gehäuse anzuhängen.

Miscellen.

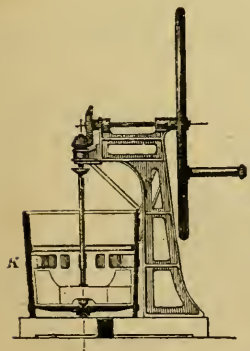
Reese's Niederschraubhahn.

Um Ventile ohne vorheriges Entleeren der Leitung auswechseln zu können, hat man bekanntlich das Ventilgehäuse hahnförmig gestaltet, so dafs nach Drehung des Hahnkegels die Ventile gänzlich von Wasser abgesperrt sind. Diese Idee hat *F. Reese*, Wasserwerksdirector in Dortmund, zur Construction von Niederschraubhähnen (D. R. P. Nr. 124 vom 16. August 1877) benutzt, bei welchen eine Reparatur oder Auswechselung der Membran unter Druck möglich ist.



Er schaltet zu diesem Zweck in das Ventilgehäuse einen Eck- oder Winkelhahnkegel ein, dessen seitliche Oeffnung in der Regel dem Zuleitungsrohr zugekehrt ist und dem Wasser freien Zutritt in seine Höhlung gestattet, während die Austrittsöffnung an der kleineren Stirnfläche des Kegels durch die niederzuschraubende Membran, welche auf dem Rand dieser Fläche ihren Sitz findet, nach Belieben geschlossen wird. Wird der Kegel um 180° gedreht, so kann das Wasser der Leitung nicht mehr unter die Membran treten, letztere also anstandslos blosgelegt oder ausgewechselt werden.

Bohlken's Buttermaschine.



In der von *Ant. Bohlken* in Varel a. d. Jade patentirten Buttermaschine (D. R. P. Nr. 193 vom 8. Juli 1877) wird die Milch mittels vertical stehenden Rührwerkes gründlich geschüttelt und geschlagen, ferner durch die Centrifugalkraft genöthigt, an den Wänden des Fasses in die Höhe zu steigen, bis sie an hölzernen Knaggen K und einem darüber angebrachten Ring antrifft und nun von verhältnifsmäfsig grofser Höhe nach der Mitte des Fasses herunterstürzt. Das Fafs wird nun so weit mit Milch gefüllt, dafs der Doppelflügel nicht ganz bedeckt ist. Das Lager der Flügelwelle ist so construirt, dafs letztere leicht aus dem Fasse genommen werden kann; ebenso läfst sich das Fafs auf das bequemste reinigen und dann die Maschine rasch wieder zusammenstellen. Diese Buttermaschine wird in verschiedenen Gröfsen von der *Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisenindustrie* in Varel a. d. Jade ausgeführt.

Preise der wichtigsten Lebensmittel in Preufsen im Erntejahre 1876/77.

Die *Zeitschrift des Kgl. Preufsischen Statistischen Bureau* gibt eine Zusammenstellung der höchsten, niedrigsten und Durchschnitts-Preise von den wichtigsten Lebensmitteln für Menschen und Thiere in den bedeutendsten Marktstädten der preufsischen Monarchie, und zwar in den einzelnen Monaten von Januar bis Juli 1877. Am Schlusse folgt eine Zusammenstellung der Durchschnittspreise für das Erntejahr 1876/77 in den einzelnen Provinzen des Landes und im ganzen Lande, welche, das gröfste allgemeine Interesse beanspruchend, nachstehend folgen.

Monate Jahr / Provinzen Staat	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Erbsen	Speisebohnen	Linsen	Kartoffeln	Stroh	Heu	Fleisch: Rind-	Fleisch: Schweine-	Fleisch: Kalb-	Fleisch: Hammel-	Speck (geräuchert)	Efsbutter	Eier
	Preis für 100k in 10-Pf.										Preis für 1k bezieh. Schock in Pf.						
Erntejahr 1876/77.																	
Provinz Preufsen	212	167	146	155	155	249	—	57,5	58,5	76,5	96	117	85	87	184	219	278
„ Brandenburg	216	183	165	169	257	319	380	55,5	75,5	74,5	111	125	94	107	198	247	328
„ Pommern	220	183	167	167	192	322	412	49,5	83,5	71	105	125	85	97	186	241	308
„ Posen	214	172	149	154	164	221	367	39	52	60	98	118	90	92	194	221	265
„ Schlesien	207	177	146	147	214	244	408	46	52,5	66,5	94	116	84	95	206	214	273
„ Sachsen	227	195	177	175	249	252	351	59	71,5	82	117	132	91	110	202	261	341
„ Schleswig-Holstein	237	184	178	186	235	363	486	95,5	82,5	92	142	134	143	125	177	266	371
„ Hannover	230	192	176	179	249	310	388	71	72	80,5	123	133	111	106	189	246	335
„ Westphalen	237	187	183	182	245	281	329	70,5	83,5	84	121	132	90	111	166	235	337
„ Hessen-Nassau	245	196	182	172	273	272	359	68	86	95,5	125	137	102	111	200	271	391
„ Rheinland	248	190	191	180	303	300	378	78,5	81	97	129	152	114	130	174	272	442
Staat im Erntejahr 1876/77	226	185	168	169	238	287	383	62,5	72	80,5	114	130	99	108	190	246	338
„ „ „ 1875/76	205	169	169	178	259	308	411	55,5	63	88	114	130	97	107	188	244	348
„ „ „ 1874/75	198	170	174	186	262	352	414	58	47	93	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ 1873/74	266	212	204	184	234	324	352	68	43	71	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ 1872/73	254	176	168	146	206	304	324	55	37	60	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ 1871/72	242	168	152	136	198	—	—	66	43	57	—	—	—	—	—	—	—
„ „ „ 1870/71	228	168	150	148	196	—	—	55	48	72	—	—	—	—	—	—	—

Anwendung der Sonnenwärme für industrielle Zwecke.

Bei seinen an verschiedenen Orten Algeriens angestellten Versuchen über die Verwerthung der Sonnenwärme für industrielle Zwecke bediente sich *Mouchot* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1019) silberplattirter oder galvanisch versilberter Messingspiegel, welche die Wärme ausgezeichnet reflectiren, bei sorgfältiger und reinlicher Behandlung sich wenig verändern und billig herzustellen sind (vgl. 1876 **219** 177). Er fand die Intensitätsänderungen der Sonnenwärme im Laufe eines Tages von Morgens 8 Uhr bis Abends 4 Uhr bei reinem Himmel im Allgemeinen sehr gering. Die Intensität der gesammelten Wärme ist schon um 6 bis 7 Uhr Morgens genügend; sie wächst von 7 bis 8 Uhr rasch und nimmt von 4 bis 6 Uhr Abends in ähnlicher Abstufung wieder ab. Um die Menge der verwerthbaren Wärme in verschiedenen Jahresabschnitten zunächst an einem und demselben Orte, dann in ganz Algerien zu bestimmen, bediente sich *Mouchot* eines Siedeapparates und fand die mit Hilfe desselben für 1 Minute und auf 1^{qm} gesammelte Wärmemenge für Algier im April gleich 7^{c}, im Mai gleich 8^{c}, im Juni und Juli gleich $8^{c},5$. Eine Leistung von 7^{c} aber hat die Bedeutung, dafs ein Reflector von 1^{qm} Oberfläche im Stande ist, in weniger als 12 Minuten 1l Wasser von 20^{0} ins Sieden zu bringen, oder stündlich 778g oder 1322l Dampf von normaler Spannung zu erzeugen. *Mouchot* beabsichtigt, die Pariser Weltausstellung 1878 mit einem grofsen Receptor von 25^{qm} zu beschicken.

Mafse und Gewichte aus Bergkrystall.

Gegenüber den Angaben von *Kekulé* und *Stein* (1877 **224** 557), dafs Gewichte und Mafsstäbe aus Platin und anderen Metallen nicht richtig seien, führt *H. Buff* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1076) aus, dafs eine derartige Aenderung noch nicht beobachtet sei. Die Veränderlichkeit des Nullpunktes der Thermometer erklärt *Buff* durch das Bestreben, die Empfindlichkeit der Thermometer durch möglichst dünnwandige Quecksilberbehälter zu steigern; der Nullpunkt von drei Thermometern mit dicken Glaswänden hat sich während 35 Jahren unverändert gehalten.

Die Bestimmung des Zinkes in seinen Erzen.

Die Ermittlung des Metallgehaltes der Zinkerze für technische Zwecke geschieht fast ausschliefslich durch Titration der ammoniakalischen Lösung mittels Schwefelnatrium. *W. Hampe* zeigt nun in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1877 S. 253, dafs die mafsanalytische Bestimmung auch bei sorgfältigster Vorbereitung des Erzes und Ausführung des Titrirens keine gröfsere Genauigkeit als 0,5 Proc. verbürgen läfst. Gute Resultate gibt dagegen das folgende Verfahren, nach welchem in Clausthal der Zinkgehalt der Blende bestimmt wird.

Die fein gepulverte Blende wird in Glasröhren mit eingeriebenem Stöpsel bei 100^{0} vollständig getrocknet, dann etwa 1g derselben durch Kochen mit Salpetersäure im Kolben mit sehr langem Halse, um Verspritzen zu verhüten, gelöst. Wenn die Flüssigkeit stark eingedampft ist und die Entwicklung von salpetriger Säure aufgehört hat, werden 30^{cc} Salpetersäure und 200^{cc} Wasser zugesetzt. Ohne vorherige Filtration wird nun mit Schwefelwasserstoff gefällt, dann filtrirt und der Rückstand ausgewaschen. Man stellt unter den Trichter einen Lösungskolben, behandelt den Niederschlag auf dem Filter mit heifser, nicht zu concentrirter Salpetersäure, stöfst das Filter durch, spritzt alles Ungelöste in das Kölbchen und wäscht das Filter aus. Nachdem der Inhalt des Kolbens stark eingekocht ist, versetzt man ihn mit Wasser und 30^{cc} Salpetersäure, fällt abermals mit Schwefelwasserstoff und filtrirt die Flüssigkeit zu der ersten hinzu. Man kocht diese in einem ebensolchen langhalsigen Kolben, wie er zur Lösung dient, fast bis zur Trockne ein, wodurch nicht allein aller Schwefelwasserstoff entfernt, sondern auch eine völlige Oxydation des Ferrosalzes zu Ferrisalz erzielt wird. Nun übersättigt man mit Ammoniak,

das völlig frei von empyreumatischen Stoffen, welche etwas Eisen in Lösung halten würden, sein mufs, filtrirt ab, wäscht aus, löst den Niederschlag auf dem Filter wieder in heifser, mäfsig starker Salpetersäure, fällt abermals mit überschüssigem Ammoniak, filtrirt durch das nämliche Filter und so fort, bis nach noch ein- oder zweimaliger Wiederholung dieser Behandlung sich sicher alles Zink in dem gemeinschaftlichen Filtrate befindet. Dieses säuert man mit Essigsäure an, verdünnt es auf mindestens 2l und leitet, da Kobalt und Nickel nicht zugegen sind, ohne weiteres Schwefelwasserstoff ein. Vor dem Filtriren läfst man mindestens 12, womöglich aber 24 Stunden absetzen, dann gielst man zuerst die klare Flüssigkeit vorsichtig auf die Filter und bringt zuletzt erst das schneeweise Schwefelzink darauf. In Folge der starken Verdünnung der Flüssigkeit und des Umstandes, dafs bei der Analyse selbst durchaus keine nicht flüchtigen Stoffe zugesetzt sind, genügt das zum Ausspülen der Gläser benutzte Schwefelwasserstoffwasser, dem etwas Ammoniumacetat zugesetzt ist, zum Auswaschen vollständig.

Eine solche Filtration mit Auswaschen dauert 5 bis 6 Stunden. Da selbst sehr kleine Mengen von Salmiak beim nachherigen Glühen des Schwefelzinkes im Wasserstoffstrome eine Bildung und Verflüchtigung von Chlorzink zur Folge haben, wie mannigfache Erfahrung lehrte, so ist bei der ganzen Analyse die Anwendung von Salzsäure durchaus vermieden und statt ihrer zum Lösen sowohl des Erzes wie des Eisenhydrates ausschliefslich Salpetersäure benutzt. Das Filtrat vom Schwefelzink wird stets mit Ammoniak übersättigt und mindestens einen Tag lang bedeckt aufbewahrt, um zu sehen, ob die Fällung des Zinkes eine vollständige war. Bei richtiger Arbeit scheiden sich auch nicht die kleinsten Flocken von Schwefelzink ab, sondern die Flüssigkeit bleibt ganz klar. Letzteres ist möglich, da der geringe Mangangehalt der Blenden bei der wiederholten Lösung und Fällung des Eisenniederschlages mit Salpetersäure und Ammoniak gänzlich auf dem Filter zurückbleibt, mithin eine Fällung von Schwefelmangan durch das gebildete Schwefelammonium nicht stattfinden kann.

Das Abreiben des getrockneten Schwefelzinkes vom Filter erfordert die gröfste Sorgfalt, da sonst leicht Theilchen wegspringen. Es mufs beim Reiben das Filter gänzlich verschlossen gehalten werden. Schwefelzink nebst Filterasche werden im *Rose*'schen Tiegel zunächst mit etwas destillirtem Schwefel erhitzt, so dafs sie festschmelzen, und dann in einem Strome trocknen und reinen Wasserstoffes in der bekannten Weise geglüht, bis zwei Wägungen genau übereinstimmen. —

Hampe gibt ferner in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 127 geschichtliche Notizen über die Bestimmung des Kupferoxyduls im Kupfer.

Ueber den Bleigehalt des basisch salpetersauren Wismuthes.

A. Carnot (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 718) hat im käuflichen basisch salpetersauren Wismuth 0,3 bis 0,6, in einzelnen Fällen sogar bis 0,98 Proc. Blei nachgewiesen. Es sollte daher nicht versäumt werden, das zum innerlichen Gebrauch bestimmte Präparat auf Blei zu prüfen.

Ueber das Verhalten des Chlor- und Bromsilbers im Lichte.

C. Lea hat sich durch neue Versuche überzeugt, dafs der schwarze Körper, welcher durch Einwirkung des Lichtes auf Chlorsilber entsteht, kein metallisches Silber ist, sondern nur ein niedrigeres Chlorid sein kann. Quantitative Versuche ergaben, dafs nach 5tägiger Exposition einer dünnen Schicht Chlorsilber im directen Sonnenlichte, wobei der Niederschlag in der Flüssigkeit, in welcher er sich befand, häufig aufgerührt wurde, nur etwa 1 Proc. in dieser Weise reducirt war. Die Versuche mit Bromsilber dagegen lassen schliefsen, dafs hier eine wirkliche Reduction zu metallischem Silber eintritt; denn der geschwärzte Niederschlag gab, mit Salpetersäure übergossen, sogleich an letztere beträchtliche Mengen Silber ab. (Nach dem *Chemischen Centralblatt*, 1878 S. 290.)

Schwefelkohlenstofflampe zur Desinfection von Kellern und zum Einschwefeln der Fässer.

Die Lampe besteht nach *F. König* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1878 S. 119) aus einer kleinen zweihalsigen *Woulff*'schen Flasche von etwa 200cc Inhalt, deren eine Oeffnung mit einem durchbohrten Korke verschlossen ist, in welchem sich eine gerade, einen baumwollenen federkieldicken Docht tragende Glasröhre befindet, die bis auf den Boden der Flasche reicht. Die zweite Oeffnung, durch welche man den Schwefelkohlenstoff einbringt, ist durch einen Kork geschlossen, der ein möglichst enges, rechtwinklig gebogenes Glasröhrchen trägt. Das Ende dieses Röhrchens mufs von dem Dochte der Flamme möglichst entfernt sein. Das Fläschchen wird zu $^3/_4$ mit Schwefelkohlenstoff gefüllt, wobei wegen der Explosibilität des Schwefelkohlenstoffdampfes grofse Vorsicht geboten ist. Reicht die den Docht enthaltende Röhre möglichst bis auf den Boden der Flasche, so ist die Anwendung der Lampe gefahrlos. Soll die Lampe zum Einschwefeln von Fässern verwendet werden, so wird die den Docht tragende Röhre rechtwinklig umgebogen und die Flamme durch das seitliche Zugloch in das Fafs eingeführt.

Verfälschung des Bieres durch schweflige Säure.

Zur Nachweisung des namentlich den obergährigen Bieren oft zugesetzten zweifach schwefligsauren Calciums versetzt man nach *J. A. Pabst* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 289) 50cc Bier mit 20cc Wasser und 2g Schwefelsäure, erwärmt auf 50° und leitet einen Strom Luft hindurch, der dann durch eine Lösung von Chlorbarium streicht, welche mit Salzsäure und etwas Jodlösung versetzt ist. Bei Gegenwart von schwefliger Säure entsteht ein Niederschlag von Bariumsulfat.

Ueber das Reifen der Trauben.

Nach *C. St. Pierre* und *L. Magnien* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 249) entwickeln die Trauben während ihrer Reife Kohlensäure, und zwar ist die Menge derselben immer gröfser als die des aufgenommenen Sauerstoffes. Sie geben in trocknen Räumen Wasser ab und nehmen solches in feuchten auf. Die Säuren und die Glycose bilden sich in der Pflanze und werden durch den Saft den Trauben zugeführt. Hier werden die Säuren verbrannt, bei fortgeschrittener Reife auch der Zucker.

Zur Kenntnifs der Glycose.

Einer Untersuchung von *O. Hesse* (*Liebig's Annalen der Chemie*, 1878 Bd. 192 S. 169) über Glycose entnehmen wir die Beobachtung, dafs Glycoselösungen an Rotationskraft verlieren, wenn sie längere Zeit an der Luft erwärmt werden.

Essigsaures und ameisensaures Kupfer als Reagentien auf Traubenzucker.

Barfoed zeigte früher, dafs essigsaures Kupfer in wässeriger oder essigsaurer Lösung ein sicheres Mittel zur Nachweisung des Traubenzuckers in Gegenwart von Dextrin, Milchzucker oder Rohrzucker ist, welche Kupferoxyd in alkoholischer Lösung reduciren. *W. Müller* (*Pflüger's Archiv*, 1877 Bd. 16 S. 551) bestätigt, dafs man mit der wässerigen Lösung von essigsaurem Kupfer noch 0,01, mit Essigsäure-haltigen 0,02 Proc. Traubenzucker nachweisen kann. Ameisensaures Kupfer ist hierzu unbrauchbar.

Zur Lage der deutschen Sodaindustrie.

Seit der Reduction des Sodazolles für Deutschland im Juni 1873 ist die jährliche Production von 58000 auf 42500^{t} gewichen. Dagegen stieg die Einfuhr nach Deutschland an fremder Soda ganz erheblich und betrug auf calcinirte Soda von 90 Proc. berechnet:

1872 . . .	14400^{t}
1873 . . .	18900
1874 . . .	26500
1875 . . .	30500
1876 . . .	32100.

Etwa 57 Proc. des Bedarfes deckt das Inland und 43 Proc. das Ausland, während früher nur 22 Proc. des Gesammtverbrauches eingeführt wurden.

Wie *R. Hasenclever* (*Chemische Industrie*, 1878 S. 8) ausführt, haben in Folge dieser ungünstigen Verhältnisse bereits 9 deutsche Fabriken die Herstellung von Soda eingestellt, andere wegen geringerer Production und dadurch erhöhter Nachfrage nach Salzsäure die Chlorkalkfabrikation, Darstellung von Leim, Bicarbonat und die Schwefelregeneration. 5 deutsche Fabriken haben die Chlorkalkfabrikation nach *Weldon* eingeführt, einige verwenden spanische Kiese.

Der mechanische Sulfatofen von *Jones* und *Walsh* (*1876 **220** 232) wird bereits in mehreren Fabriken angewendet, nicht aber der rotirende Sodaofen (vgl. 1875 **215** 66. 1877 **224** 199). Nach *Hasenclever* beträgt nun der Arbeitslohn beim Handofenbetrieb für 1^{t} Sulfat 2,88 M.; beim rotirenden Ofen ergaben sich dagegen für Amortisation und Zinsen 1,20, Kohlen für die Maschine 0,64 und für Arbeitslohn 0,96, zusammen also 2,80 M.

G. Lunge (daselbst S. 87) führt dagegen aus, dafs man zur Verarbeitung von 100^{t} Sulfat in 6 Arbeitstagen 5 Handöfen nebst Pfannen gebraucht, welche 15000 M. kosten, so dafs die Mehrkosten an Zinsen und Amortisation des 40000 M. kostenden rotirenden Ofens für 1^{t} Sulfat nur 0,75 M. betragen; dazu 0,96 M. Arbeitslohn macht 1,71 M. Gesammtkosten. Für den Handofenbetrieb ergeben sich dagegen an Kosten für den gröfseren Verbrauch an Kohlen 0,80, dann an Arbeitslohn 2,88, zusammen 3,68 M., also 1,97 M. Vortheil für den rotirenden Ofen. Ferner ist nach *Lunge* die Reaction im rotirenden Ofen so viel vollständiger als beim Handofenbetriebe, dafs das Ausbringen an Soda, nach zuverlässigen Nachrichten, für 1^{t} Sulfat sich auf 30 bis 60^{k} Na_2CO_3 mehr beläuft. Nimmt man auch nur die niedrigste dieser Zahlen an, so kann man doch rund weitere 3 M. Mehrgewinn bei den rotirenden Sodaöfen ansetzen; aber in Wirklichkeit kommt mehr heraus, namentlich bei dem *Mactear*'schen Verfahren, welches freilich für deutsche Verhältnisse zu grofs angelegt ist. Aufserdem gewinnt man die Soda von sehr bedeutender Stärke, selbst bis 96 Proc., und kann somit auch in dieser Beziehung besser mit der Ammoniaksoda concurriren.

Hasenclever (daselbst, 1878 S. 115) führt dagegen aus, dafs er nicht von Neuanlagen, sondern von bereits bestehenden gesprochen habe, daher die 15000 M. für die fünf Handöfen von den 40000 M. für den mechanischen Ofen nicht abgesetzt werden können, dafs somit die 1,20 M. für Zinsen und Amortisation in seiner Rechnung stehen bleiben müssen.

Bezüglich des Kohlenverbrauches führt *Hasenclever* aus, dafs man in Deutschland bei Anwendung kleiner Gasfeuerungen Rohsoda mit 350^{k} Kohlen für 1000^{k} Sulfat schmilzt. Hierbei entweicht allerdings wenig Hitze zur Abdampfung der Lauge, und ist der allgemein übliche Planrost gerade so rationell, bei dessen Verwendung für 1000^{k} Sulfat 480^{k} Kohlen erforderlich sind und die entsprechende Menge Rohlauge verdampft wird. In deutschen Fabriken wird man daher auf keine Ersparnifs an Kohlen beim Betrieb mit rotirenden Oefen rechnen dürfen.

Was den Dampfverbrauch betrifft, so hat eine Dampfmaschine, welche einen rotirenden Sodaofen treibt, 305^{mm} Cylinderdurchmesser, 460^{mm} Hub und sie arbeitet durchschnittlich bei 2,5 bis 3^{at} Dampfspannung mit 60 Umdrehungen in der Minute, also mit etwa 12^{e}. Der Kohlenverbrauch für eine solche Maschine in 24 Stunden beträgt 1440^{k}, davon 140^{k} abgezogen für die

kurzen Stillstände während des Füllens und Entleerens bleiben 1300k Kohlen. Der wirkliche Kohlenverbrauch wird wohl noch höher sein. Zu 8 M. für 1000k können sich aufserdem nur wenige chemische Fabriken in Deutschland die Kohlen verschaffen, so dafs auch in dem zweiten Punkte der Kostenanschlag von 0,64 M. für die zum Maschinenbetrieb erforderlichen Kohlen bestehen bleiben mufs.

Einen directen Vortheil im Betrieb vermag *Hasenclever* also nicht zu erkennen und glaubt, wir können in Deutschland nach den bisherigen Angaben auch kein besseres Ausbringen durch den rotirenden Ofen erwarten. In England steht am Handofen ein Arbeiter in der Schicht und zieht jede Stunde das fertige Product aus dem Ofen. Man arbeitet dort bei den hohen Löhnen mitunter am vortheilhaftesten bei hauptsächlicher Berücksichtigung der quantitativen Leistung, wenn auch die Qualität der Arbeit zu wünschen übrig läfst. So scheint die Zersetzung des Sulfates in den englischen Handöfen eine sehr unvollständige zu sein, und sind mit dem rotirenden Rohsodaofen dort nach übereinstimmenden Angaben viel günstigere Betriebsresultate erzielt worden. In Deutschland, wo meist mehrere Leute gleichzeitig am Rohsodaofen arbeiten, ist die Zersetzung des Sulfates eine bessere und steht die gewöhnliche englische Soda mit einem Gehalte von 88 Proc. kohlensaurem Natron dem deutschen Producte wesentlich nach. Eine Soda selbst bis zu 96 Proc. zu gewinnen, ist für deutsche Verhältnisse kein Fortschritt; vielmehr dürfte die Furcht, unter dem von *Lunge* bezeichneten Maximalgehalt zu bleiben, dazu beitragen, die Anlage eines rotirenden Rohsodaofens einstweilen zu unterlassen.

Ueber das Spectrum des Lichtes von explodirender Schiefsbaumwolle.

H. W. Vogel (*Annalen der Physik*, 1878 Bd. 3 S. 615) zeigt, dafs das von *O. Lohse* beobachtete Spectrum des Lichtes von explodirender Schiefsbaumwolle identisch ist mit dem Flammenspectrum des Chlorcalciums. Sämmtliche Proben von Pyroxylin, welche *Vogel* untersuchte, enthielten Kalk, welcher wohl von dem bei der Herstellung verwendeten Waschwasser herrührt.

Ueber die Catechine.

Das getrocknete Extract aus den Blättern von *Uncaria gambir*, einer im östlichen Asien cultivirten Rubiacee wird oft mit Catechu verwechselt und dient unter dem Namen Gambir zum Gerben und Färben; England allein gebraucht jährlich 20000t. Nach *A. Gautier* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 668) enthält dasselbe Catechugerbsäure und drei verschiedene Catechine, deren Zusammensetzung den Formeln $C_{40}H_{38}O_{16}.2H_2O$, $C_{42}H_{38}O_{16}.H_2O$ und $C_{40}H_{38}O_{16}.H_2O$ entsprechen. Sie unterscheiden sich aufserdem durch ihre Schmelzpunkte und Löslichkeitsverhältnisse.

Darstellung von reinem Wasserstoff.

E. Varenne und *E. Hebré* (*Bulletin de la Société chimique*, 1877 Bd. 28 S. 523) haben gefunden, dafs eine Lösung von 100g Kaliumdichromat und 50g Schwefelsäure in 1l Wasser alle die Gase zurückhält, welche dem Wasserstoff bei Anwendung unreiner Stoffe beigemengt sein können, namentlich Arsen-, Antimon-, Schwefel-, Kohlen- und Siliciumwasserstoff.

Ueber ein Manganblau.

Nach *G. Bong* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 199) erhält man schöne blaue Farben, wenn man Kieselsäure und irgend eine Mangan-

verbindung mit Baryt oder einem Gemisch von Soda und Kalk in oxydirender Atmosphäre glüht. Er empfiehlt namentlich folgende Mischung:

Kieselsäure oder Kaolin . .	2 bis 3 Th.
Salpetersaures Barium . . .	8 „
Manganoxyd	3 „

Ueber ein Chromblau für Thonwaaren.

Durch starkes Glühen an der Luft von:

15 Th.	Borsäure
15 „	Thonerde
20 „	kohlensaures Magnesium
2 „	chromsaures Barium

erhält man nach *G. Bong* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 201) eine rosafarbene Masse, welche Porzellan schön blau färbt.

Ueber die leicht flüchtigen Bestandtheile der rohen Benzine.

C. Vincent und *Delachanal* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 340) haben aus der unter 80° siedenden Fraction der rohen Benzine Aethylalkohol, Cyanmethyl, Schwefelkohlenstoff und geringe Mengen eines Amylen-reichen Gemenges von Kohlenwasserstoffen abgeschieden. Der Gehalt an Cyanmethyl und Schwefelkohlenstoff ist so bedeutend, dafs diese leicht flüchtigen Oele mit Vortheil auf essigsaures Natron, Ammoniak und Schwefelkohlenstoff verarbeitet werden könnten.

Darstellung des Oenolins.

Zur Herstellung dieses rothen Farbstoffes des Weines versetzt man nach *Varenne* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 109) Weinhefe mit Kalkbrei, läfst auf einem Filter alle Flüssigkeit möglichst abtropfen, rührt den noch feuchten grauschwarzen Rückstand mit 95proc. Alkohol an und neutralisirt mit Schwefelsäure. Die dunkelrothe alkoholische Oenolinlösung wird nun von dem gebildeten Gyps abfiltrirt, der Alkohol abdestillirt und zur Trockne verdampft. Das auf diese Weise als ein schwarzes, beim Reiben carmoisinroth werdende Oenolin wird mit Vortheil zum Verschönern der Farbe feiner Weine gebraucht.

Telephonisches.

1) *Siemens und Halske* in Berlin (D. R. P. Anmeldung Nr. 6418 vom 6. März 1878) bauen Telephone, in denen die schwingende Platte während der Ruhe nicht von einem Magnete einseitig durchgebogen wird, sondern sich in einer natürlichen Gleichgewichtslage in einem magnetischen Felde befindet. Dabei können zugleich kräftigere Magnete angewendet werden. Die hierbei verwendeten Magnetsysteme ähneln anderen von *Siemens und Halske* schon früher für andere Zwecke verwendeten. Bei der einen Form lassen sie die kleine Spule selbst mit dem dünnen Messing- oder Neusilberblech, woran sie befestigt ist, schwingen. In dem gebenden Telephon bringen sie dabei die Spule an einer die Form des Trommelfelles des Ohres nachahmenden Membran aus Pergament oder einem andern Stoffe an. Auf S. 48 der *Monatsberichte der Berliner Akademie* für 1848 weist Dr. *Werner Siemens* darauf hin, dafs zur *Wiedergabe* der Sprachlaute die Trommelfell-Membran-Form weniger gut geeignet sei. Es erscheine auch allgemein zweckmäfsiger, mit kräftigen, gröfseren Instrumenten zu geben und mit kleineren, zarter und leichter construirten Telephonen zu empfangen, wobei man das Instrument in die zweckmäfsigste Lage zum Ohre zu bringen habe. — Zu kräftige Empfangsapparate haben den Nachtheil, dafs die durch die Schwingungen ihrer Membran erzeugten Gegenströme die bewegenden Ströme schwächen und die sinusoiden Wellenzüge verschieben, wodurch die Sprache undeutlich werde und fremde Klang-

farben annehme. Näher beschrieben sind diese verbesserten Telephone in *Zetzsche: Handbuch der Telegraphie* (Berlin 1878), Bd. 4 S. 106 ff.

2) Der Artillerie-Oberstlieutenant a. D. *Navez* und *Louis Navez* (Sohn) berichteten der belgischen Akademie, dafs sie zum Thelephoniren auf Linien mit beträchtlichem Widerstande Inductionsströme von hoher Spannung wählen. Zum Geben benutzen sie ein *Edison*'sches Graphit-Telephon (vgl. 1878 **227** 51) in localer Schliefsung mit einer Batterie aus 4 paarweise neben einander geschalteten *Leclanché*-Elementen und den inducirenden Windungen eines Inductors, dessen inducirte Windungen in die als Empfänger ein *Bell*'sches Telephon (1878 **227** 53) enthaltende Linie eingeschaltet wird. Das *Bell*'sche Telephon wurde in mehreren seiner Theile abgeändert, damit es die Vortheile der kräftigen Inductionsströme möglichst ausnutzen konnte. In der Inductionsspule würden zweckmäfsig wohl keine Zwischenlagen von mit Stearin getränktem Papier zwischen den einzelnen Drahtlagen verwendet; die bei dem ersten Versuche verwendete Spule von mittlerer Gröfse hatte indessen solche Zwischenlagen. *Navez* halten es für zweckmäfsig, zum Sprechen und zum Hören verschiedene Telephone anzuwenden, weil man so jedes seiner Bestimmung besser anpassen könne. (Vgl. 1.) Das benutzte *Bell*'sche Telephon ist aus Hartgummi, hat 8cm Durchmesser und nur 2cm Dicke; der grofse Magnet ist durch einen Kranz kleiner Magnete von Nähnadelgröfse ersetzt, welche radial und normal zur Achse der Büchse stehen und den nämlichen Pol dem in der Mitte befindlichen kleinen, von der Spule umgebenen Cylinder aus weichem Eisen zukehren. Der Cylinder hat ein Paar Schraubengänge, das Muttergewinde dazu ist im Hartgummi; somit läfst sich der Cylinder genau in der richtigen Entfernung von der Platte einstellen. Dieses Telephon läfst sich mittels eines elastischen Bandes bequem am Ohr befestigen. Indem *Navez* die Platte im Empfänger durch einen an dem einen Ende befestigten, mit dem andern frei schwingenden Blechstreifen ersetzten und am freien Ende einen Stift von gewisser Länge anbrachten, konnten sie die Schwingungen stark vergröfsert auf einen Schirm werfen; sie glauben selbst, dafs man ein bleibendes Bild eines Wortes oder Satzes erhalten könne, wenn man den Weg der Schwingungen durch Funken einer *Rhümkorff*'schen Spule markirt, welche man zwischen dem Stifte und einem bewegten, mit einem dünnen Papierstreifen belegten Metallbande überspringen läfst. (Nach dem *Moniteur industriel*, 1878 S. 267.)

3) Auf den *Blyth*'schen (vgl. 1878 **228** 187) ähnliche Versuche gestützt, bezeichnete *Du Moncel* am 4. März l. J. in der französischen Akademie die elektromagnetische Theorie des Telephons als unzulässig, oder doch mindestens als unvollständig; die tönenden Schwingungen im Empfänger würden vorwiegend vom Eisenkern der Spule erzeugt, seien also von derselben Natur, wie die in den Telephonen von *Reis* und *Wray* benutzten und früher schon von *Page*, *Henry*, *Wertheim* studirten. — Dies widerlegen *Navez* Vater und Sohn eingehend auf Grund von angestellten Versuchen im *Journal télégraphique*, 1878 Bd. 4 S. 72, wobei sie zugleich darauf hinweisen, dafs im Empfänger auch ein Magnet und nicht ein weicher Eisenstab der Platte gegenüber stehen müsse, damit nicht durch die Inductionsströme die Polarität des Stabes umgekehrt würde und dann zwei Schwingungen der empfangenden Platte auf jede der gebenden Platte kämen. — Dagegen vertheidigt (a. a. O. S. 94) *Du Moncel* seine Ansicht, indem er dieselbe zugleich aus den Beobachtungen von *Edison, Preece* und *Warwick* weiter zu begründen sucht und namentlich hervorhebt, dafs bei den äufserst schwachen telephonischen Strömen das Tönen des Kernes nur sehr leise sein könne, wenn nicht durch das Hinzutreten der Eisenplatte die Aenderungen des magnetischen Zustandes im Kern ganz wesentlich verstärkt würden, wobei ja auch die Eisenplatte, dem Kern entsprechend, in Folge des Magnetisirens und Entmagnetisirens tönend schwinge; dieses Tönen komme natürlich zu dem des Kernes hinzu, ja es sei vielleicht für das Ohr vorwiegend, wegen der gröfseren Nähe der Platte am Ohre. Durch Anziehungen hervorgerufene Schwingungen der empfangenden Platte, namentlich transversale, habe *Du Moncel* weder durch Lycopodium, noch durch Quecksilber, noch durch

Wasser als Wellen nachweisen können, selbst nicht bei Zuhilfenahme von Lichtstrahlen zur Vergrößerung der Wirkung.

4) Der Schiffscapitän *Trères* vom *Desaix* hat das Telephon zur Herstellung des Verkehres mit einem geschleppten Schiffe während der Nacht und mit den mit Schwimmkleidern ausgerüsteten Tauchern benutzt. Bei einer seiner letzten Fahrten schleppte der *Desaix* den *Argonaut*, ein altes Schiff, das dem Uebungsgeschwader als Ziel für Torpedoversuche dient. Um eines der Schlepptaue war ein Leitungsdraht gewunden, dessen Enden auf dem *Desaix* und dem *Argonaut*, unter Einschaltung eines Telephons, mit der kupfernen Schiffsverkleidung verbunden war, so dafs das Meer den Stromkreis vervollständigte. Während der ganzen Fahrt konnte man sich ganz leicht verständigen. — Der Schiffslieutenant *Desportes* am Bord des *Desaix* kam auf den Gedanken, das Telephon bei den Arbeiten der Taucher zu verwenden. Man ersetzte das eine Glas des Taucherhelmes durch eine Kupferplatte, in welcher das Telephon befestigt war. Der Taucher brauchte daher nur den Kopf ein wenig zu bewegen, um entweder eine Mittheilung zu machen oder zu empfangen. Wenn man den Kiel zu besichtigen nöthig hat, so können die hinabgeschickten Taucher berichten, was sie sehen und thun, ohne dafs man sie, wie es bisher erforderlich war, erst wieder auf Deck heraufholen mufs. Die Taucher können selbst auf dem Meeresgrunde in beständiger Sprechverbindung mit dem Deck bleiben. (Nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 215)

5) Bei *Breguet*'s Telephon gleicht der Empfänger dem Sender. Jeder besteht aus einem Glasgefäfs mit einer Schicht Quecksilber und darüber einer Schicht angesäuerten Wassers. In das Wasser taucht die Spitze einer z. Th. mit Quecksilber gefüllten Röhre, welche in ihrem oberen Theile Luft enthält, offen ist oder mit einer Platte verschlossen, welche sich in Schwingungen versetzen läfst. Das Quecksilber in der Röhre des Empfängers und des Senders stehen durch einen Draht in leitender Verbindung; ebenso das Quecksilber in den beiden Gefäfsen. Spricht man gegen die Röhre des Senders, so werden die Luftschwingungen auf die Spitze der Röhre übertragen, wo das Quecksilber in der Röhre mit dem Wasser durch die feine Höhlung der Spitze Contact macht. Die hier eintretende elektrocapillare Wirkung sendet elektrocapillare Ströme nach dem Empfänger, in welchem dieselben sich wieder in Luftschwingungen umsetzen. *Lippmann* hat dieses Telephon in tragbarer Form ausgeführt; es besteht aus einer einige Centimeter langen Röhre, welche abwechselnd Tropfen von Quecksilber und angesäuertem Wasser enthält; an den Enden ist sie zugesiegelt und Platindrähte machen Contact mit den letzten Quecksilbertropfen. Eine Scheibe aus Föhrenholz ist in ihrer Mitte normal zur Röhre an dieser befestigt; gegen diese wird gesprochen, die des Empfängers aber wird an das Ohr gehalten.

6) Nach *P. Serpieri* und *S. Cappanera* (*Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 297) werden die einzelnen Vocale und Silben beim Telephoniren nicht genau so gehört, wie sie gesprochen werden, wie man namentlich bei Versuchen in einer dem Hörenden unbekannten Sprache beobachten könne; so höre man:

e a tr n s et eb d t ic dra, tra ti at i u l o v

wie *a e cr, dr, pr, fr m f el eu t d ip gra chi ai u i r e b*

Hube werde wie *fode* oder *ode, ich* wie *ir*, *wichtiges* wie *vistiges, geschlafen* wie *teslafen* oder *geflagen* gehört. Es bedürfe also noch des Urtheiles und der Combinationsgabe des Hörenden, um die empfangene Depesche richtig wiederzugeben; zum Selbstregistriren werde aber kaum ein telephonischer Zeichenempfänger angewendet werden können.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von Friedrich Kick.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 14 dieses Bandes.)

Es sei zunächst gestattet, zu den letzten Mittheilungen einige Ergänzungen beizufügen, obwohl auch damit die Angabe alles Interessanten nicht erschöpft sein kann; denn wollte der Referent sich Zeit gönnen, so langsam vorzugehen, bis er überzeugt sein könnte, Nichts übersehen zu haben, so würde sein Referat nicht mehr als Führer für die Ausstellung selbst dienen können.

In der ersten Abtheilung der französischen Maschinengallerie wurde in letzter Zeit eine *Kupferdruck-Schnellpresse* in Gang gebracht, welche von *Aug. Godchaux* (Paris, rue de la Douane 10) nach dem Systeme von *Const. Guy* ausgestellt ist. Dieser Maschine hängen zwar noch Mängel an und kommen in der Arbeit öfter Störungen vor; aber es ist doch gezeigt, dafs es möglich ist, selbst den schwierigen Kupferdruck auf Schnellpressen herzustellen. Ueber die Construction der Maschine sei folgendes bemerkt: Die gravirte Platte liegt auf einem horizontal geführten Wagen, auf welchem sich auch eine Farbeverreibungsplatte befindet. Die ziemlich intensiv wirkenden Farbwalzen versehen die Platte, welche durch Gas auf etwa 50^0 erhitzt ist, mit Farbe. Bei der Vorwärtsbewegung gelangt die Platte unter vier, über rasch hin- und hergehende, plattenartige Kissen gespannte, endlose Putztücher. Die beiden ersten sind trocken, die beiden folgenden gefeuchtet. Diese Tücher nehmen die auf der Höhe liegende Farbe rein ab. So gelangt die Kupferdruckplatte, nur mit Farbe *in* der Gravirung, zum Druckcylinder, einem gufseisernen, mit einem Filzstücke bekleideten Cylinder, auf welches das eingefeuchtete Papier gelegt wird. Derselbe Aussteller hat auch eine Kupferdruckpresse ausgestellt, bei welcher die Kupferplatte auf einen eisernen Cylinder (auf Holzunterlage) aufgezogen ist; über diesem Cylinder befindet sich der mit Filz bekleidete Druckcylinder.

Die Zwirn- und Spinnmaschinen von *Ryo-Catteau* (2. Abtheilung links). Ausgestellt ist zwar nur eine Zwirnmaschine für Kammgarn-

zwirn, aber der Erfinder beabsichtigt diese ganz neue Construction auch als Continue für Schafwoll- und Baumwollgarn zu verwenden. Auf die festgestellte, also *fixe* Spindel ist ein Messingrohr gesteckt und darauf lose das Papierröhrchen, auf welches der Faden aufgewickelt wird. Das Messingrohr wird angetrieben und hierbei rotirt auch ein damit verbundenes Scheibchen, auf welchem das mit einem Endringe versehene Papierröhrchen aufsitzt und mitgenommen wird. Der auf dem Messingrohre unten aufgeschobene Flügel erhält gleichfalls eine bestimmte Bewegung, und längs des einen Flügelarmes verschiebt sich durch Vermittlung einer Ringbank der Fadenführer für die Windung (Bewicklung). Indem nun das Verhältnifs der Bewegung zwischen Rohr und Flügel ein solches ist, wie es dem verlangten Garne annähernd entspricht, so obliegt dem Faden nur die Ausgleichung, was, wie behauptet wird, bei einer weit geringeren Inanspruchnahme des Fadens möglich ist, als erfordert würde, wenn die Gesammtbewegung der Spule (wie bei der Watermaschine) durch den Faden erfolgt. — Eine eingehendere Besprechung behält sich Referent vor, und soll dieselbe im Zusammenhange mit der Besprechung der Maschine *Vimont's* und der etwa weiter sich vorfindenden ähnlichen Bestrebungen, den Selfactor zu verdrängen, geschehen. [1]

Am Ende jener zwei Abtheilungen, welche die Maschinen für die Textilindustrie umfassen, stehen Apparate zur *Tiefbohrung* (Freifallbohrer) sehr interessanter Construction und theilweise riesiger Dimension. Gehen wir an diesen durch ihre Höhe besonders auffälligen Objecten vorüber, so gelangen wir in die *vierte* Abtheilung, welche *Aufbereitungs-* und *Hüttenwerksmaschinen, Schrämmmaschinen, Feuerungsanlagen für metallurgische Zwecke* (Hohöfen, Cupolöfen u. dgl.), *Briquette-Pressen, Hämmer, Aufzüge, Steinbohrmaschinen, Feldschmieden, Formmaschinen* für Geschosse u. a. m. enthält.

Aus dieser Klasse sei hier zunächst erwähnt das *Drahtschnellwalzwerk* von *Lemut* (System von *Const. Roy*), welche patentirte „Drahtstrafse" in einem Ständer in der ersten Abtheilung 3 Walzenpaare und in der zweiten 4 Walzenpaare über einander, endlich in der letzten Abtheilung noch ein Walzenpaar enthält. Einen so kleinen Raum auch die ganze Anordnung einnimmt, so ist aus derselben (da dem Referenten jede Erklärung fehlte) nicht zu ersehen, wie die aus den Walzen tretenden, stets zur Bildung ziemlich langer Schleifen Veranlassung gebenden Drähte geleitet werden, damit sie dem Arbeiter

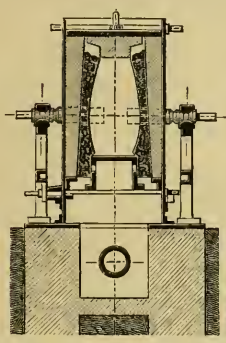
[1] Hier sei nur noch bemerkt, dafs die typographischen Maschinen und jene für Textilindustrie, soweit sie aus Frankreich stammen, lange nicht alle in der Maschinengallerie aufgestellt sind, sondern sich ein weiterer Theil im französischen Maschinenannexe befindet, und zwar in dem der *Porte Tourrille* nahen Theile. Die Scheidung ist ohne ein dem Besucher klarliegendes Princip erfolgt.

das Einführen der Drähte in die Walzen gestatten. Unserer Meinung nach müfsten die Schwierigkeiten der Manipulation wesentlich gröfsere sein, als bei gerader Walzenstrafse.

Neben diesen Maschinen befindet sich auch das Modell eines *mechanischen Puddlers*, welchem die Schrift: *Notice sur un noureau four à puddler à air chaud et rapeur surchauffée, desservi par un puddleur mécanique*; par M. *F. Lemut*, Paris 1878, beigefügt ist.

Sehr praktisch dürften für *Bronze-* und *Gelbgiefser* die *drehbaren Tiegelschmelzöfen* (Fig. 1 und 2) von *Alb. Piat*[2] sein. Die Schmelzung der Metalle erfolgt in dem Tiegel, welcher in dem Ofen bleibend (wenigstens für mehrere Schmelzungen) eingesetzt ist, dadurch, dafs

Fig. 1.



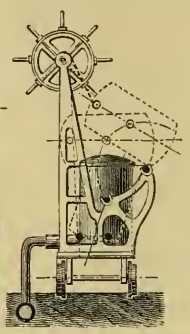


Fig. 2.

der Tiegel mit Koke umbaut und diese durch einen Ventilator in lebhafte Verbrennung gesetzt werden. Der Windkanal mündet unter dem Roste, auf welchen der Käs gesetzt ist, und die Verbrennungsproducte ziehen durch ein oben am Ofen angebrachtes Rohr in die Esse oder bei gröfseren Oefen in einen Erhitzungsapparat des Windes. Hierbei ist der Ofen in seiner verticalen Lage (Arbeitsstellung) zu denken. Aus dieser Lage kann er durch Drehung um eine horizontale Achse, nach Abschlufs des Windes, in jene Stellung gebracht werden, bei welcher das Ausgiefsen des geschmolzenen Metalles erfolgt. Zu diesem Zwecke schliefst sich ein Schnabel am Tiegel genau an die am Ofen befindliche Ausgufsrinne. Für solche Fälle, wo die Gufsform nicht genügend dem Ofen genähert werden kann, hat *Piat* den Ofen so construirt, dafs er sich abheben und mit einem Krahne der Form nähern läfst; auch hat er den Ofen sammt Untersatz auf einen fahrbaren Wagen gestellt. Das sowohl lästige, als die Dauer der Tiegel beeinträchtigende Ausheben derselben entfällt daher bei Benutzung dieser Oefen gänzlich. (In Deutschland patentirt unter Nr. 152 vom 10. Juli 1877).

Apparate und Maschinen zum Schmieden finden sich in grofser Zahl. Ueber die *Hämmer* ist nicht viel Neues zu berichten. Der von *Ch. Golay* ausgeführte *pneumatische Hammer*, System *Chenot*, ist erst

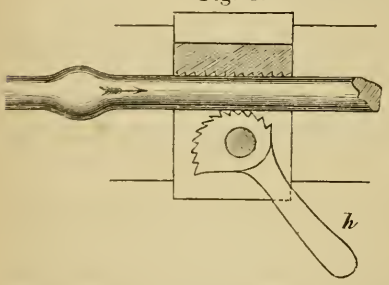
[2] Adresse: Ingenieur *Henon* in Paris, boulevard du Temple 28.

kürzlich in diesem Journal (*1878 227 426) ausführlich beschrieben worden. Der von *Robelet* ausgestellte Frictionshammer — bei welchem der Hammerklotz mit einem Riemen verbunden ist, der über die oben im Gestelle gelagerte, rasch umlaufende Scheibe geht und auf der anderen Seite mit einem Handgriff herabhängt — ist von bekannter Construction.

Die 5. und 6. Abtheilung umfafst *Motoren, Ventilatoren, Aufzüge, Festigkeitsmaschinen, Pressen, Indicatoren, Dampfspritzen, Regulatoren, Ventile* u. dgl. Hier sei nur auf die Ausstellung der Vorrichtungen zur Verhütung von Unglücksfällen in Fabriken von *Fr. Engel* (Paris, rue Saint-Fiacre 9) aufmerksam gemacht, welcher sich zu weiteren Aufschlüssen bereit erklärt. Diese Ausstellung befindet sich im Beginne der 5. Abtheilung rechts.

Vorrichtungen zum Stauchen und Schweifsen sind in der 7. Abtheilung an verschiedenen Punkten und von verschiedenen Ausstellern zu sehen, z. B. von *L. Dard* (Paris, rue Rousselet 30. 35), von *L. Champion* in Tour u. A. Im Princip sind diese Werkzeuge nichts anderes als ein Zangenapparat, welcher meist aus einer festen und einer beweglichen Zange besteht. Die beiden zu verschweifsenden Stücke werden je in einer Zange gefafst und durch einen Mechanismus von grofser Uebersetzung gegen einander bewegt, oder — beide Enden schweifswarm gedacht — gegen einander gedrückt und so verschweifst.

Fig. 3.



Die Form der Zangen ist in Fig. 3 angedeutet und ersieht man hieraus, dafs die blose Drehung des Hebels *h* die Zange öffnet oder schliefst, und dafs durch den in der Richtung des Pfeiles erfolgenden Gegendruck die Zange nur um so fester geschlossen werden mufs. Die Verwendung dieser Maschinen mufs in Frankreich eine ziemlich häufige sein, weil sie von mehreren Ausstellern und in etwas abgeänderter Form und Anwendung ausgestellt sind.

Die interessantesten Schmiedemaschinen sind die *Stanzmaschinen für Schraubenmuttern* und jene für *Niet-* und *Schraubenbolzen* von *Le Blanc und Comp.* (Paris, rue du Rendez-vous 52) und *Sayn* (Paris, avenue Philippe-Auguste 84). Diese Maschinen erzeugen die Schraubenmuttern und Bolzen in Gesenken durch den „Flufs“ des glühenden Metalles, erzielt durch den hohen Druck der Stanzmaschine. Diese selbst weist den bekannten Antrieb mittels Frictionsscheiben auf und ist constructiv sehr gut durchgebildet; nur die Muttern-Maschine *Sayn*'s ist horizontal angeordnet, ähnlich den für diesen Zweck gebräuchlichen englischen Constructionen. Bezüglich der Mutternstanzmaschine von *Le Blanc* ist noch zu bemerken, dafs sowohl Matrize, als Patrize aus drei hinter

einander zur Wirkung kommenden Abtheilungen bestehen, derart, dafs stets drei Muttern in Bildung begriffen sind und die Fertigarbeit (ohne Gewinde) in der letzten Abtheilung der Gesenke erfolgt. Als Rohmaterial wird ein Flachstab von entsprechender (geringerer) Breite und Höhe benutzt. Als Eigenthümlichkeit mufs noch erwähnt werden, dafs die Matrize, also sowohl die zangenartig sich öffnenden und schliefsenden Seitentheile der Matrize, als der untere Theil (Boden) derselben bei der Arbeit die Bewegung *gegen oben* erhält, während die Patrizen unbeweglich befestigt sind. Tägliche Leistung 6 bis 10 Tausend Muttern.

Mit der 7. Abtheilung beginnen die *Werkzeug- und Arbeitsmaschinen*, welche, ohne unter einander völlig scharf geschieden zu sein, auch die 8. und 9. Abtheilung ausfüllen; aus der 7. Abtheilung haben wir bereits bei den Schmiedemaschinen die Muttern- und Bolzenstanzmaschinen erwähnt. Als Ganzes betrachtet, kann dieser Theil der Ausstellung als besonders reich und vorzüglich beschickt bezeichnet werden und treten dem Fachmann zahlreiche neue Details, wenn auch meist von geringerem Belange entgegen. Besonders reichhaltig ist die *Fräsmaschine* vertreten, so von *Ch. Donnay* (Paris, impasse Rébeval 23) u. A. zum Herstellen der Spiralbohrer, und besonders von *Bariquand und Sohn* (Paris, rue Oberkampf 127) zur Fabrikation von Nähmaschinentheilen, z. B. Nuthcylindern u. s. w. Speciell bei der Nuthcylinderfräse ist zu der gewöhnlich blos horizontalen Bewegung des die Fräse und den Führer tragenden Schlittens noch eine geringe verticale Bewegung beigegeben, welche gestattet, an den Wendepunkten der Curve die Nuth ungleich reiner zu erhalten. Zu diesem Zwecke ist eine Horizontal- und Verticalführung vorhanden und wird die geringe verticale Bewegung durch eine kurze Gegenkurbel bewirkt.

Fräsenschärfmaschinen sind in guter Ausführung von *Kreuzberger und Puteaux* ausgestellt.

Zu den interessanteren Werkzeugmaschinen gehört auch die von *A. Piat* (Paris, rue St. Maur 85) ausgestellte *Drehbank zum gleichzeitigen Abdrehen von 6 Wellen*. Natürlich hat der Spindelstock dieser Egalisirbank 6 Spindeln und der Reitstock ebenso viele Reitnägel. Der Hauptsupport hat 6 kreisförmige Durchbrechungen und an der verticalen, dem Reitstocke zugekehrten Seitenwand befinden sich 6 kleine Quersupporte, welche die Werkzeuge tragen. Dieselbe Firma hat auch eine Fräsmaschine für grofse Stirnräder mit schiefen Zähnen ausgestellt.

Unter den Werkzeugmaschinen von *Challiot und Gratiot* (Paris, rue d'Aubervilliers 28) befinden sich mehrere *Scheren* mit der bekannten sehr praktischen *Ausrückvorrichtung*. Der den oberen Scherenbacken tragende, vertical bewegte Schlitten besitzt einen Ausschnitt, in welchen ein Schieber eingesteckt ist, wenn die Niederbewegung des Excenters auch den Niedergang des Scherenbackens bewirken soll. Das Ziehen

dieses Schiebers in die Mittelstellung, wo er vertieft ist, bewirkt die Ausrückung, weil dann die Excenterstange bei ihrem Niedergange den Schlitten nicht berührt. Zieht man den Schieber so weit heraus, als es angeht, oder schiebt man ihn ganz einwärts, so wird der Scherbacken je nach dem zur Wirkung kommenden Niveau einen gröfseren oder geringeren Abwärtsgang machen. Der Aufgang des Schlittens erfolgt durch die Excenterstange, deren Zapfen in Langlöchern des Schlittens eingreifen.

Auch die *Schmirgelscheiben* und *Schleifmaschinen* von *P. Henry* (Malbec) (Paris, rue de Vaugirard 271), *Ch. Wolff* (Paris, boulevard Richard-Lenoir 105) und der *Société générale des agglomérés magnésiens* verdienen Erwähnung. Die Schmirgelscheiben sind bis zu bedeutenden Dimensionen (über 1^{m} Durchmesser und bis 15^{cm} Dicke) und dem Anscheine nach vorzüglicher Beschaffenheit ausgeführt, sehr gut auf der Spindel durch Klemmscheiben befestigt und die Schleifvorrichtungen mit guten Führungen zum Anhalten des zu schleifenden Werkzeuges, die Schleifmaschinen mit den erforderlichen, theilweise selbstthätigen Längs-, Quer- und Verticalbewegungen versehen. Die künstlichen Steine der letztgenannten Firma sind auch durch eiserne, in die Masse eingelegte Reifen vor dem Zerspringen geschützt.

Von den in der 8. und 9. Abtheilung besonders reich vertretenen *Holzbearbeitungsmaschinen* sind hervorzuheben die *Fräsmaschinen* (und Fräsen) von *Guilliet* in Auxerre, worunter auch eine Maschine zur Erzeugung von *Holzschuhen* Beachtung verdient. Das Princip weicht nicht viel von dem der bekannten Leisten-Fräsmaschine, welche gleichfalls (durch *F. Arbey*) ausgestellt ist, ab. Doch sind zur Ausarbeitung des Hohlraumes wesentlich abweichende, den Hohlbohrern etwas verwandte Fräsen benutzt.

Dafs die wohlbekannte Firma *F. Arbey* (Paris, Cours de Vincennes 41) wieder hervorragend vertreten ist, bedarf kaum der Erwähnung. Aus der reichen Ausstellung sei nur die *Passigdrehbank* für *Klavierfüfse* u. dgl. als seltenere Maschine besonders bemerkt. Sie weicht jedoch in sofern von der gewöhnlichen Construction ab, als das schneidende Werkzeug nicht nur die oscillirende, sondern auch eine rasch rotirende Bewegung erhält (vgl. *1877 226 33). Uebrigens ist auch eine kleine Passigdrehbank bekannter Construction ausgestellt, eine Fafsdauben-Säge u. a.

Maschinen zum Schneiden der Korke sind von verschiedenen Ausstellern, meist als Apparate für den Handbetrieb, bei welchen sowohl das Einspannen, als die Führung des Messers durch den Arbeiter erfolgt, vorgeführt. Eine vollkommen selbstthätig wirkende Maschine hat nur die *Société anonyme des lièges* (Paris, rue du Delta 13) ausgestellt. Das Messer ist hier durch ein Stahlband, nach Art der Band-

sägen bewegt, ersetzt. Die wie gewöhnlich würfelförmig oder prismatisch vierkantig zugeschnittenen Korkstücke werden durch einen Zuführungsmechanismus der Einspannvorrichtung übergeben, und diese rotirt nicht blos, sondern macht auch die Längsbewegung. Ist der Kork zugeschnitten, so öffnet sich die Einspannvorrichtung, wirft den fertigen Stöpsel ab und kehrt in jene Lage zurück, wo ihr das neue Klötzchen zugeführt wird. So wie bei den durch die Hand bethätigten Maschinen das Messer beim Rückgang an kleinen Schmirgelscheibchen vorüberstreift, so wird auch hier das Stahlband auf jener Seite, wo es nicht arbeitet, durch Schleifscheiben stets scharf erhalten. Die Maschine war nicht in Arbeit zu sehen.

Wie schon erwähnt, befinden sich unter den Werkzeugmaschinen der in Betracht gezogenen Abtheilungen viele Arbeitsmaschinen oft ganz speciellen Zweckes. Es ist kaum möglich, alle zu besprechen; doch soll dies thunlichst und zunächst in einigen allgemeinen Bemerkungen, welche sich unwillkürlich aufdrängen, geschehen.

Die auf Arbeitstheilung gerichtete Strömung der Zeit ist nicht nur der Construction specieller Mechanismen — *Special-Arbeitsmaschinen* — günstig, sondern sie sucht auch diese Mechanismen so auszubilden, dafs sie zu *selbstthätigen* werden. So begegnen wir an der linken Wand am Ende der 7. Abtheilung einer *automatisch* wirkenden *Theilmaschine* für Längsmafsstäbe von *L. Guyenot* (Paris, rue de l'Orillon 11), welcher wohl bald selbstthätige Kreistheilmaschinen, Schraffirmaschinen, Guillochirmaschinen etc. folgen dürften; denn die Maschine arbeitet ja weit fehlerloser als der Mensch.

Nicht weit davon findet sich eine zum *Drehen von Messingknöpfen* mit eingeschnittenem Schraubengewinde vorzüglich construirte Drehbank von *Anatole Rheins* (Paris, rue St. Sabin 22). Der Messingstab wird durch die Bohrung der Drehbankspindel zugeführt und hat am Support ein zweites Lager (Lünette). Am Supporte befindet sich ein Bohrer zum Einbohren des Loches, ein Gewindestahl zum Einschneiden des Gewindes und ein Façonstahl zum Abdrehen der Oberfläche. Einfache Handgriffe gestatten die Anwendung dieser Werkzeuge in so rascher Folge, dafs 200 Knöpfchen stündlich erzeugt werden können. Der Support ist durch einen Hebel leicht auf etwa 10^{cm} verstellbar, und ist für eine weitere Verschiebung eine Hülse mit Klemmschraube vorhanden.

Die Maschine zum Zusammenfügen der *Wagenräder* aus ihren Theilen, System *Colas und Deolongueil*, ist nicht neu (vgl. *1869 194 24), dürfte aber von *A. Colas und Comp.* in Courbevoie zum ersten Male auf eine Weltausstellung gebracht sein.

Hier sind auch mehrere Maschinchen für die *Zündholzfabrikation* zu erwähnen, u. a. eine sehr sinnreich gebaute Maschine von *G. Pernet-*

Jouffroy in Chatou, welche nicht nur aus einer Scheibe aus Espenholz die Zündhölzchen schneidet, sondern auch auf jedes derselben die Firma druckt. Diese Aufgabe ist sehr schön gelöst. Die Holzscheibe ist auf einer verticalen, ruckweise rotirenden Welle befestigt. Der Typencylinder, dessen Zeilen die Breite eines Zündholzes haben und in einer oftmaligen Wiederholung der Firma bestehen, ist durch Federn gegen den Umfang der Holzscheibe gedrückt und überträgt bei deren Drehung die Druckerschwärze, mit welcher er versehen ist, auf die Scheibe, so dafs dieselbe aufsen bedruckt erscheint. Der Schneideapparat besteht aus zwei Messern. Zuerst kommt jenes zur Wirkung, welches aus etwa 6 bis 7 feinen, kurzen Schneiden besteht und in die Scheibe verticale Einschnitte im Abstande der Zündholzbreite macht, und hierauf kommt eine etwa 12mm breite Klinge zur Wirkung, welche die Hölzchen abtrennt. Hierdurch bekommt die Scheibe wohl bald die Form eines Vieleckes, dies beeinträchtigt aber den Druck nicht wesentlich.

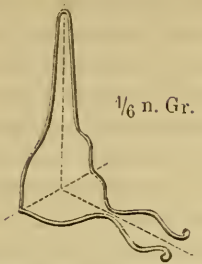
Für die *Wachszündhölzchen* hat *L. F. Perrier* (Marseille, rue de Chalet 16) eine Einlegemaschine construirt, welche hinter der vorgenannten Maschine aufgestellt ist. Die Wachsdrähte gelangen auf die Bretchen und, wenn sie richtig geklemmt sind, erfolgt das Abschneiden durch eine Schere selbstthätig.

Weiter finden sich *Maschinen für Buchbinder* von *Janiot* (Paris, rue de Vaugirard 131), worunter eine automatisch wirkende *Deckelpresse* mit Farbzeug besondere Erwähnung verdient. Bei dieser Maschine werden die Einbanddecken mit gefärbtem Tiefdruck versehen, und functionirt die Maschine bis auf das Einlegen der Deckel vollkommen automatisch, indem sowohl die Verticalbewegung der Druckform, als das Einfärben derselben selbstthätig erfolgt.

Die in derselben Abtheilung befindlichen *Ziegelpressen* verdienen ein besonderes Referat von Seite eines Specialisten und seien hier nur erwähnt. Ebenso sei auch auf die am Ende dieser Abtheilung ausgestellte *Münzwägemaschine* nur aufmerksam gemacht.

Wie sehr die Anfertigung specieller Arbeitsmaschinen für scheinbar ganz unbedeutende Artikel sich rentirt, davon kann das *Scharniermaschinchen* von *Berthoud* (Paris, rue des Trois-Couronnes 42) als erstes Beispiel angeführt werden. Die auf diesen Maschinchen erzeugten Scharniere, welche Fig. 4 in $1/2$ n. Gr. darstellt, bilden nur einen Bestandtheil der Wäschekluppen Fig. 5, deren sämmtliche Theile fabriksmäfsig hergestellt werden. Ein zweites Beispiel lieferte Ingenieur *Clodc* in Paris durch eine Maschine, welche bestimmt ist, verkupferten Eisendraht in die Form der nachstehenden Figur 6 zu biegen und so *Leuchterträger* herzustellen, welche sich leicht an der Wand anbringen lassen. So kleinlich scheinbar solche Objecte sind, so läfst sich doch grade hierbei ein Gewinn von erstaunlicher Höhe erzielen. Man erinnere

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.



sich nur an das ärgerliche Spielzeug „Cri-cri“, welches zu Hunderttausenden binnen kurzer Zeit an Mann gebracht wurde. Die Maschine dient nun ebenso bereitwillig einer derartigen Eintagsidee, als zur Erzeugung von tausenderlei kleinen Bedarfsartikeln. In letzter Richtung zur Construction von Specialmaschinen anzuregen, ist der Zweck der Anführung obiger Beispiele.

Als Specialmaschine sei nur noch erwähnt, die selbstthätige *Perforirmaschine* von *Deny* (Paris, rue St. Sabin 58), die *Papiersackmaschine* von *J. Verey und Comp.* (Paris, rue Vandamme 42) und endlich die Maschinen für die Herstellung von *Uhrketten aus Draht und Blech*. Die beiden letztgenannten Specialmaschinen sind schon älteren Datums; doch erinnert sich Referent nicht, sie auf einer der letzten Ausstellungen getroffen zu haben. *Harlé*'s Maschine (Paris, rue Oberkampf 76) stellt die Kettchen aus Draht dadurch her, dafs der durch das letzte Kettenglied gesteckte und hierauf abgekneipte Draht um zwei kurze Bolzen herumgedrückt wird und so ein neues Glied bildet, welches erst frei wird, wenn neuerlich das Drahtende durchgeschoben ist. Die Maschine von *Alex. Prat* (Paris, rue du Petit-Thouars 14) schneidet mittels auf einander folgender Durchschnitte Sternchen aus einem Blechstreifen und vereinigt diese Sternchen bei dütenartigem Ineinanderschieben durch Umbiegen der Zacken zu einer Kette. Die Leistung ist bei den einfacheren Sorten sehr bedeutend, bis 100^{m} in der Stunde — und seien nicht nur diese sinnreichen Maschinchen, sondern *Prat*'s räumlich kleine, aber ausgezeichnete Ausstellung der Besichtigung bestens empfohlen. (Linke Wand.)

Die 10. Abtheilung umfafst Maschinen und Apparate der *chemischen Industrie*, die 11. Abtheilung theilweise ebenfalls Maschinen, welche der chemischen Technologie anheimfallen, als Maschinen für Kerzenfabrikation, Lederbearbeitung etc., ferner aber auch Maschinchen für die Hut- und Schuhmacherei, ferner Zuschneidemaschinen und endlich Nähmaschinen. Diese Dinge liegen dem Referenten theilweise zu fern und sei daher von uns nur auf zweierlei die Aufmerksamkeit des Besuchers gelenkt.

Maschine zum *Enthaaren der Häute* von *Berendorf Sohn* (Paris, avenue d'Italie 75). Die zu enthaarende Haut (von Rind o. dgl.) wird an einer Seite eingespannt, über eine Mulde aus Kautschukplatten

gelegt, hierauf der Messercylinder zu kräftiger Berührung gebracht und in Rotation gesetzt. Die Messer sind kleine Scheiben mit ziemlich stumpfer Schneide in grofser Zahl auf dem Cylindergerippe befestigt. Sie schaben die Haare des Felles, welches allmälig weiter eingelassen wird, ab. Um die Wirkung besser reguliren zu können, lassen sich die Kautschukplatten nach Bedarf gegen den Messercylinder drücken. Es sollen in der Stunde 5 bis 6 Häute enthaart werden können.

Dann befinden sich hier zwei verschiedene *Federmotoren* zum Nähmaschinenbetriebe, einer von *Duprat und Dufilhot* (Bordeaux, rue des Glacières 2), der andere von *Gunzburger* (St. Denis, route d'Epinay 5). Diese Motoren, s. Z. für Bratenwender allgemein in Verwendung, scheinen sich nun für Verrichtung *kleiner* Arbeitsleistungen wieder einbürgern zu wollen und ist in der österreichischen Abtheilung von *Schreiber, Salomon und Comp.* in Wien ein ebenfalls sinnreich construirter Motor dieser Art zum Betriebe verschiedener Arbeitsmaschinchen zur Ausstellung gebracht. Recht gut würden sich diese Motoren zum Betriebe von automatischen Gravir- und Guillochirmaschinen verwenden lassen. Als Motor für das Kleingewerbe im Allgemeinen hat er selbstverständlich keine Bedeutung (vgl. *1878 228 9).

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Zahnräder; von Professor J. F. Radinger. [1]

Mit Abbildungen.

Grofse verzahnte Schwungräder sind in Amerika äufserst selten, indem selbst 500e-Dampfmaschinen ihren Effect mittels Riemen entsenden. Ich fand nur drei grofse Dampfmaschinen mit Zahnrädern arbeitend, deren Verhältnisse in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

	Corlifs-Ausstellungs-maschine	Asmoskeag Mfc. Co.	Bay State-Mill.
Uebertragener Effect	1400	570	400e
Durchmesser	9,05	8,54	$6^{m},22$
Umdrehungen in der Minute .	36	49	48
Secdl. Umfangsgeschwindigkeit	17,06	21,9	$15^{m},17$
Umfangskraft	6155	2070	2000^{k}
Zähnezahl	216	204	192
Theilung	131,6	131	102^{mm}
Zahnbreite	609	460	460^{mm}
Zahndruck auf 1^{mm} Breite . .	10,1	4,5	$4^{k},34$
Secundlich übertragener Effect auf 1^{mm} Breite	172	131	102^{mk}.

Vergleicht man diese Werthe mit jenen europäischer Räder, so fällt vor Allem die hohe Eingriffsgeschwindigkeit auf. Bei uns ist

[1] Mit gef. Genehmigung des Verfassers aus dem S. 385 Bd. 228 näher gewürdigten Bericht: *Dampfmaschinen und Transmissionen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.* (Wien 1878. *Faesy und Frick.*)

diese nämlich meist 10 bis 13^m in der Secunde, erhebt sich nur in seltenen Fällen bis 15^m, und in ganz Europa dürfte es kaum ein Rad mit mehr als 17^m Eingriffsgeschwindigkeit geben. Wohl ist hier der Zahndruck auf die Breiten-Einheit gleich oder selbst noch höher als in den amerikanischen Rädern; dies ist aber für die langsamere Geschwindigkeit kein Verdienst. Je geringer die Eingriffsgeschwindigkeit, desto höher kann der Druck auf 1^{mm} Zahnbreite sein, und dieser steigt bei den Wasserradzähnen mit etwa 1^m Eingriffsgeschwindigkeit häufig bis 24^k; aber der übertragene Effect ist dennoch klein und bei diesen Wasserradzähnen etwa 24^{mk} für 1 Secunde und 1^{mm} Radbreite.

Mit der steigenden Geschwindigkeit werden aber die Räder breiter bemessen, der Druck nimmt und zwar nach einem hyperbolischen Gesetze ab, welches ich an grofsen europäischen Rädern im Mittel fand mit: $p = \frac{60}{2+v}$, wobei p den Zahndruck auf 1^{mm} Radbreite und v die secundliche Eingriffsgeschwindigkeit in Meter bedeuten. [2] Der Zahndruck sinkt also, aber in einem geringeren Mafse, als die Geschwindigkeit steigt, und der auf die Breiten-Einheit der Räder übertragene secundliche Effect in Kilogramm-Meter nimmt mit höherer Geschwindigkeit, und zwar mit den Ordinaten einer flachen Hyperbel zu, deren Abscissen den Eingriffsgeschwindigkeiten entsprechen.

Nun gibt es meines Wissens in Europa keine Räder, welche mehr als 88^{mk} in der Secunde auf 1^{mm} Radbreite übertragen, und diese sind bereits sehr vereinzelte Ausnahmen, während die Mehrzahl unserer verzahnten Schwungräder nur 50 bis 60 solcher Arbeitseinheiten leisten. Vergleicht man nun von diesem Standpunkte die amerikanischen mit den europäischen Zahnrädern, so drängt sich wohl die Frage auf, wie denn dort 130 bis 170^{mk}, d. i. doppelt und mehrmal so viel Arbeit auf 1^{mm} Radbreite und Secunde übertragbar wird. Die Antwort lautet aus *Corlifs* Mund:

Ausbalancirung von Rad und Kolben vor der Eintheilung.
Absolut genaue Eintheilung der Zähne und Lücken.
Günstige Zahnform, dauernd drei Theilungen im Eingriff.
Absolut gleiche Zahnformen mit der Copie.
Zähne mit Maschine gehobelt, daher nur Eisen- in Eisenzähne.
Ausbalancirung von Rad und Kolben nach der Herstellung.

Im Balanciren wurzelt und gipfelt also die Möglichkeit der exacten Arbeit. Alle Zwischenglieder sind uns wohl schon lange bekannt,

---

2 Die deutschen Werke liefsen bislang diesen wichtigen Factor völlig unberücksichtigt. *Fairbairn* gibt in *„Mill and Millworks“* nach *Tredgold* den gröfsten zulässigen Zahndruck unabhängig von der Eingriffsgeschwindigkeit mit 400 Pfund auf 1 Zoll Breite ($7^k,1$ auf 1^{mm} Breite) an und rechnet sämmtliche Räder danach. In seiner Tabelle stehen aber 9^m als maximale Eingriffsgeschwindigkeit.

aber auch sie werden weit nicht oder nur selten mit amerikanischer Arbeitsgüte durchgeführt, und manches Rad mancher ersten europäischen Fabrik sollte als Muster einer jämmerlichen Stümperei und nicht als ein grofses Zahnrad dienen. So bleibt dann allerdings die „erfahrungsmäfsige“ Beanspruchung klein, und ich kenne manches 10 000-Gulden-Rad, welches, ohnedies mäfsigst belastet, dennoch schlecht geht, und manchen solchen Krüppel, welcher, als er brach, durch einen breiteren ersetzt wurde. Also genaueste Arbeit und genaues Balanciren sind unabweisliche Bedingungen eines guten Eingriffes. Letzteres insbesondere unterscheidet das amerikanische vom europäischen Rad, welches unbalancirt läuft. Unter der Umdrehung verzieht es sich, und rechnet man den Einflufs von je 1^k Ueberwucht bei 22^m Geschwindigkeit am Umfange eines Rades von $8^m,5$ Durchmesser, so beträgt dieser nahe an 11^k, mit welchen das Rad und das Lager nicht nur verzogen, sondern auch federnd gemacht wird. Die Ueberwucht häuft also die Fehler und verwehrt das Zusammentreffen der richtigen Zahnformen. Dies und das Federn des elastischen Materials bringt eine wechselnde Keilwirkung der Zähne ins Spiel, und wenn dies Alles auch mit dem Auge nicht wahrgenommen wird und bei den abgestellten Rädern nicht nachzuweisen ist, so liegt doch darin oft der Grund eines sonst unerklärlich schlechten Ganges.

So viel über die eigentlichen Eingriffsglieder; aber auch der übrige Bau des Rades ist von wesentlichem Einflufs. Unwandelbare Richtigkeit und Steife des Zusammenbaues sind selbstverständliche Bedingungen. Daher werden von *Corlifs* keine Anzugkeile und warme Ringe, sondern nur kurze dicke, eingedrehte Bolzenschrauben und Kolben aus einem Stück verwendet. Die Fundamente verlangen dabei mächtige Mauermassen und die Steine erhalten nach den Plänen *Corlifs'* eine Minimallänge gleich dem Halbmesser des Schwungrades. Und wenn man solche Steine nicht erhält? — Dann erhält man auch von *Corlifs* keine Garantie.

Fig. 1.

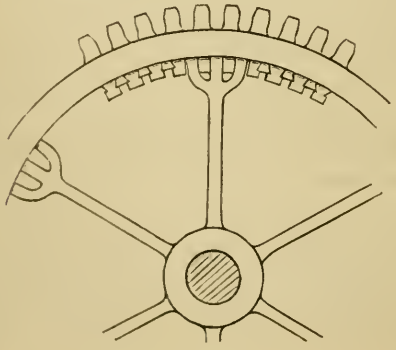
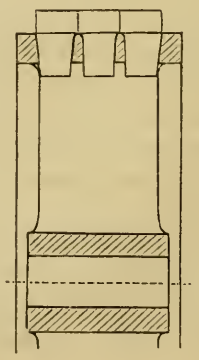


Fig. 2.



Flachkantarme. Eine fernere Eigenthümlichkeit amerikanischer Räder findet sich in der Anwendung unversteifter Flachkantrippen zur Uebertragung des Druckes von der Nabe auf den Zahnkranz und umgekehrt. Diese Construction ist weit verbreitet zu finden und nicht etwa Eigenthümlichkeit einer einzelnen Fabrik. Der Zweck derselben ist offenbar, eine gleichmäfsige Beanspruchung des ganzen Kranzes und sämmtlicher Arme zu gewinnen und so der Ueberlastung eines einzelnen durch seine federnde Nachgiebigkeit vorzubeugen. Ein solches Rad ist das in Fig. 1 und 2 S. 116 skizzirte, ausgeführt von der *Wood*'schen Fabrik in Philadelphia. Die Zähne sind mit hölzernen Schwalbenschwänzen von rückwärts gehalten, was bei Vorhandensein von völlig ausgetrocknetem Material allerdings besser als die Verwendung von Eisenstiften zu diesem Zwecke ist.

Ueber O. Hallauer's Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen; von Professor Gust. Schmidt.

Der bereits durch viele vorangegangene verdienstliche Abhandlungen bekannte Ingenieur *O. Hallauer* legt im *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 231 bis 314 eine neue richtige Folge von Versuchen vor, welche sich auf nachstehende Maschinen beziehen:

A) *Woolf*'sche Balanciermaschine mit Dampfhemd an beiden Cylindern. Aus dem Dampfhemd gelangt der Dampf in den Schieberkasten des kleinen Cylinders. Das im Dampfhemd condensirte Wasser wird gesammelt und gemessen. Der kleine Cylinder hat $D_1 = 0^m,550$ Durchmesser, $S_1 = 1^m,415$ Hub, der grofse $D_2 = 1^m,200$ Durchmesser und $S_2 = 2^m$ Hub, Volumverhältnifs 6,73.

B) Liegende *Woolf*'sche Maschine mit Dampfhemd $D_1 = 0^m,381$, $D_2 = 0^m,8575$, $S_1 = S_2 = 1^m,297$, Volumverhältnifs 5,06.

C) Verticale Compound-Schiffsmaschine, beide Cylinder mit Dampfhemd auch an Deckel und Boden, mit Zwischenkammer, welche das Dampfhemd des kleinen Cylinders umgibt. $D_1 = 0^m,820$, $D_2 = 1^m,450$, $S_1 = S_2 = 0^m,900$, Volumverhältnifs 3,13.

Mit diesen Maschinen ist noch in Vergleich gezogen:

D) Die bekannte eincylindrige Balanciermaschine von *Hirn* ohne Dampfhemd mit überhitztem Dampf arbeitend, mit $0^{qm},285$ mittlerer Kolbenfläche und $1^m,704$ Hub, zwei Einlafs- und zwei Auslafsschiebern und in Folge dessen nur 1 Proc. schädlichem Raum.

E) Die von Prof. *C. Linde* in München im März 1871 untersuchte liegende Maschine mit 4 Ventilen mit $D = 0^m,7$, $S = 1^m,5$ (vgl. * 1871 201 481).

Die Ergebnisse an diesen 5 Maschinen sind von *Hallauer* in der folgenden Tabelle zusammengestellt, welche nachstehende Posten enthält

Post 1 Jahreszahl des Versuches.
„ 2 Tag und Monat (letzterer in lateinischen Ziffern).
„ 3 Absolute Spannung des Kesseldampfes (k auf 1^{qc}).

Post 4 Temperatur bei dieser Spannung.
„ 5 Temperatur des überhitzten Cylinderdampfes.
„ 6 Füllungsgrad (bezogen auf den grofsen Cylinder).
„ 7 Indicirte Pferdestärke (zu 75^{mk} in der Secunde).
„ 8 Gebremste Pferdestärke.
„ 9 Wirkungsgrad als Verhältnifs von Post 8 zu Post 7.
„ 10 Tourenzahl in der Minute.
„ 11 Mittlere Spannung des in den Condensator auspuffenden Vorderdampfes (k auf 1^{qc}).
„ 12 Verhältnifs der Arbeit des auspuffenden Dampfes vor dem Kolben zur Arbeit des wirksamen Hinterdampfes. (*Hallauer* sagt: „*Travail négatif du vide rapporté au travail absolu*“, indem er unter absoluter Arbeit die von dem auf die Hinterfläche des Kolbens wirkenden Dampf abgegebene Arbeit versteht, von welcher die Vorderdampfarbeit des in den Condensator auszupuffenden Dampfes abgezogen werden mufs, um die indicirte Arbeit zu erhalten.)
„ 13 Gesammtwärmemenge des bei jedem Kolbenhub in den Cylinder tretenden Dampfes in Calorien.
„ 14 Gewicht der entsprechenden Menge verbrauchten gesättigten Dampfes.
„ 15 Stündlicher Dampfverbrauch für die absolute Pferdestärke (welche geleistet würde, wenn vor dem Kolben sich ein absolutes Vacuum befinden würde.
„ 16 Stündlicher Dampfverbrauch für die indicirte Pferdestärke.
„ 17 Stündlicher Dampfverbrauch für die effective Pferdestärke.
„ 18 Menge des niedergeschlagenen Wassers bei Beginn der Expansion in Procent des Admissionsdampfes.
„ 19 Menge des niedergeschlagenen Wassers am Ende der Expansion in Procent.
„ 20 Abnahme $U_1 - U_2$ der in dem Dampf enthaltenen Wärmenge während der Expansion in Calorien.
„ 21 Verhältnifs der Auspuffwärme zur Gesammtwärme. (Vgl. Referat über *Hallauer: Moteurs à vapeur*, in *D. p. J.* 1878 **227** 321.)

Post Nr.	Versuche mit der Maschine							
	A	A	B	C	D	D	D	E
1	1877	1877	1876	1873	1875	1875	1875	1871
2	21.22.VI	4.5.VII	22. XI	6. XII	26. VIII	7. IX	8. IX	22. III
3	5,167	5,167	4,960	4,650	4,994	4,968	4,971	6,220
4	152,22	152,22	150,69	148,29	151	150,77	150,77	160,63
5	—	—	—	—	215	195	—	—
6	1/7 gedro.	1/7	1/6	1/5	0,2139	0,1628	0,1628	0,1
7	267,85	347,16	130,00	689,65	135,77	113,08	107,81	200,00
8	226	303,16	112,08	—	124	102	97	180
9	84,38	87,33	86,22	—	91,33	90,20	89,97	90
10	25,2	25,25	39,37	75	29,97	29,98	30,41	39,35
11	0,275	0,290	0,251	0,216	0,191	0,186	0,211	0,339
12	20,52	17,43	20,06	13,38	8,37	9,70	11,48	14,47
13	505:43	645,52	163,51	433,01	181,56	151,15	170,00	240,41
14	0,7741	0,987	0,2506	0,6644	0,2782	0,2316	0,2605	0,3669
15	6,9452	7,1121	7,2903	7,5098	6,7519	6,6523	7,891	7,4082
16	8,7390	8,6140	9,1201	8,6706	7,3691	7,3679	8,915	8,6625
17	10,357	9,864	10,563	—	8,068	8,168	9,826	9,625
18	14,21	16,17	11,20	7,46	0,83	24,64	36,0	33,96
19	5,39	6,60	5,34	13,74	17,15	21,38	35,19	25,0
20	−16,58	−17,40	−3,63	+40,32	+26,05	+1,66	+5,12	−12,43
21	1,32	3,38	1,19	5,74	9,7	12,43	21,76	11,87

Hallauer vergleicht nun zunächst den stündlichen Dampfverbrauch für die absolute Pferdestärke bei der

				k
Maschine	D	mit überhitztem Dampf		= 6,652
„	A	„ gesättigtem Dampf	und Dampfhemd	= 7,112
„	D	„ „ „	ohne „	= 7,891.

in welchen 3 Fällen die Füllung ziemlich gleich ist ($^1/_7$), und bemerkt, dafs das *Woolf*'sche System dem eincylindrigen mit gesättigtem Dampf nur um 10 Proc. überlegen ist, welche 10proc. Ersparung auch bei der *Hirn*'schen eincylindrigen Maschine durch das Dampfhemd zu erreichen gewesen wäre. Der Verbrauch für die indicirte Pferdestärke ist jedoch beziehungsweise 7,368, 8,614, 8k,915, und es beträgt hierbei nach Post 12 die negative Arbeit des Vorderdampfes bezieh. 9,70, 17,43, 11,48 Proc. der absoluten oder Hinterdampf-Arbeit. *Hallauer* erlaubt sich hieraus zu folgern, dafs die *Hirn*'sche Maschine durch Hinzufügung eines Dampfmantels der *Woolf*'schen um 7 Proc. überlegen sein würde, „*wegen des schlechteren Vacuums*“ in der *Woolf*'schen Maschine. Dies ist jedoch eine nicht correcte Ausdrucksweise; denn die mittlere Vorderdampfspannung betrug bei der *Woolf*'schen Maschine (nach S. 253 des *Bulletin*) 0,214 bis 0k,340 und bei der *Hirn*'schen Maschine ohne Ueberhitzung nach der früheren Abhandlung *Hallauer*'s 0k,213 auf 1qc, und es ist auch kein Grund zu ersehen, warum die *Woolf*'sche Maschine ein schlechteres Vacuum geben sollte als die eincylindrige, wenn in beiden Fällen die Einspritzwassermenge etwa 33mal so grofs ist wie die Speisewassermenge. *Hallauer* wollte daher nicht das Vacuum selbst, sondern das in Post 12 angeführte Verhältnifs bei der *Woolf*'schen Maschine principiell als schlechter bezeichnen, und dies ist eine neue Behauptung, die wohl überlegt zu werden verdient. Schon in einer früheren Abhandlung (*Note sur les variations du vide*, Mülhausen 1875) verglich *Hallauer* eine *Woolf*'sche Maschine mit einer *Corlifs*-Maschine mit Dampfhemd in dieser Richtung und fand bei

Normalem Gang:		*Woolf*	*Corlifs*
a) Absolute Arbeit für den Kolbenhub	mk	28 000,3	6566,4
b) Vorderdampfarbeit „ „ „	mk	4 201,6	469,8
c) Indicirte Arbeit „ „ „	mk	23 798,7	6096,6
d) Indicirte Pferdestärke bei $^1/_6$ Füllung	e	227,43	149,02
e) Verhältnifs von b zu a	Proc.	15,00	7,15
f) Vorderdampfspannung	k auf 1qc	0,210	0,217.

Er sagt an jenem Orte in Bezug auf die hier mit e bezeichneten Posten: „Diese Vermehrung der Vorderdampfarbeit *(travail négatif)* von 7,15 auf 15 Proc. bei derselben Luftleere ist einzig und allein durch die Dimensionen des Cylinders verursacht (für die *Corlifs*-Maschine $D = 0{,}510$, $S = 1{,}060$, für den grofsen Cylinder der *Woolf*'schen Maschine $D = 1{,}100$, $S = 2{,}100$). Es ist dies ein den *Woolf*'schen Maschinen anhaftender Nachtheil *(cause d'infériorité)*, dem abzuhelfen unmöglich ist.“ Trotzdem benöthigte die *Woolf*'sche Maschine nur

8k,95, die *Corlifs*-Maschine aber 9k,13 Dampf für die Stunde und indicirte Pferdestärke, weil der Admissionsdampf bei jener nicht in Contact mit den durch das Auspuffen in den Condensator abgekühlten Cylinderwandungen kommt.

Referent zieht jedoch aus allen dem nur den Schlufs, dafs er sich im Recht befindet, wenn er schon seit einem Decennium mündlich und schriftlich gegen das übermäfsige Volumverhältnifs der *Woolf*'schen Maschine eifert, und zwar in dem Sinne, dafs man fast allgemein den grofsen Cylinder zu grofs, also die Maschine zu theuer macht, ohne dadurch irgend etwas zu gewinnen. Die übermäfsige Expansion ist in allen Fällen ökonomisch unvortheilhaft, wenn die Anlagskosten berücksichtigt werden. Ich kann also nicht zugeben, dafs die übermäfsigen Dimensionen des grofsen Cylinders ein nicht zu behebender Nachtheil seien; *man gebe ihm einfach geringeren Durchmesser.* So findet man häufig *Corlifs-Woolf*-Maschinen mit Präcisionssteuerung, welche nur 0,3 Füllung im Corlifs-Cylinder, somit bei dem Volumverhältnifs = 3 die Maximalfüllung 0,1, bezogen auf den grofsen Cylinder, zulassen. Hier reducire man die grofse Kolbenfläche im Verhältnifs 3 : 2,5 und gebe dem Corlifs-Cylinder schleichende Absperrung durch gebremste Fallgewichte, um bis 0,5 Maximalfüllung im kleinen Cylinder, somit $^1/_5$ Maximalfüllung, bezogen auf den grofsen, zu kommen, und man wird eine billigere Maschine erhalten, in welcher beide Cylinder nahe gleiche Arbeit liefern, während früher die Arbeit im grofsen Cylinder viel kleiner als jene im kleinen Cylinder war. Bei derselben Füllung, etwa 0,25 im kleinen Cylinder, wird diese kleinere Maschine in Folge Verminderung des Spannungsverlustes beim Uebertritt und Verminderung der Vorderdampfarbeit *(travail du vide)* im grofsen Cylinder eine gröfsere indicirte Arbeit liefern, also ökonomischer arbeiten als die andere theurere Maschine, und es wird bei noch weiter verminderter Betriebskraft nicht der Fall eintreten, dafs der grofse Kolben gegen Ende seines Laufes vom Schwungrad gezogen werden mufs.

Bei der im vorliegenden Falle besprochenen *Woolf*'schen Maschine mit dem Volumverhältnifs 6,73 ist jedoch der grofse Cylinder nicht wesentlich zu grofs, weil die auf demselben bezogene Füllung doch $^1/_7$ beträgt; jedoch ist der kleine Cylinder hier zu klein, weil selbst bei 0,9 Füllung in demselben die Arbeit des kleinen Cylinders noch unter jener des grofsen bleibt. Hier hätte der Hochdruckcylinder gröfser sein sollen, um schon bei halber Füllung die gleiche Arbeit zu geben wie der Niederdruckcylinder. Die stärkere Expansion im kleinen Cylinder hätte dann einen weniger grofsen Spannungsverlust beim Uebertritt in den grofsen Cylinder zur Folge, und die absolute Arbeit würde sich günstiger stellen. Jedenfalls erachte ich das Volumverhältnifs von 6,73 als ökonomisch nachtheilig, welcher Fehler jedoch nicht dem Princip der *Woolf*'schen Maschine anhaftet.

Weiters macht *Hallauer* folgende bemerkenswerthe Vergleiche in Bezug auf Drosselung und Tourenzahl:

Maschine	Indicirte Pferdestärke	Touren-zahl	Dampfverbrauch Post 15	Post 16
A	185,75	25,4	7,3841	9,7299
A	267,85	25,2	6,9452	8,7390
A	347,16	25,25	7,1121	8,6140
B	130,00	39,37	7,2903	9,1201
C	689,65	75	7,5098	8,6706.

Die Maschine C läuft mit 3facher Tourenzahl wie A, die Kolbengeschwindigkeit beträgt bei C $2^m,25$, bei A nur $1^m,68$; dennoch ist der Dampfverbrauch für die absolute Pferdestärke (Post 15) nahe derselbe, ja bei der schnell gehenden Maschine sogar noch etwas gröfser als bei der langsam gehenden, in Widerspruch mit der herrschenden Ansicht. Desgleichen ergibt sich, dafs bei der Maschine A durch Drosselung des Dampfes die Stärke von 347 auf 185 herabgedrückt werden kann, ohne dafs der Verbrauch für die absolute Pferdestärke sich charakteristisch ändern würde. Nur kommt die Arbeit des wirkenden Hinterdampfes gegen jene des auspuffenden Vorderdampfes in ein desto ungünstigeres Verhältnifs, je stärker gedrosselt ist, daher Post 16 bei starker Drosselung gröfser ist.

Auf dieser Grundlage skizzirt *Hallauer* nun das Programm einer möglichst einfachen Dampfmaschine von grofser Dauerhaftigkeit und geringem Dampfverbrauch. Die erste Bedingung ist ein verticaler Cylinder mit Dampfmantel, welcher direct vom Kessel gespeist wird. Die beiden Einlafsschieber können durch Daumen oder Excenter bethätigt werden, die Regulirung der Füllung auf $1/4$, $1/6$, $1/8$ erfolgt durch den Maschinenwärter, die kleinen Differenzen der Betriebskraft regulirt der Centrifugalregulator, auf eine Drosselklappe wirkend. Die Auslafsschieber werden durch ein Excenter mit starkem Voreilen bethätigt, damit die Entleerung des Cylinders rasch erfolgt und damit durch frühzeitigen Abschlufs des Auspuffdampfes eine genügend starke Compression erzielt wird, um den Einflufs des schädlichen Raumes auf den Dampfverbrauch thunlichst zu verkleinern. Auch müssen die Dampfwege für den Auspuff sehr reichlich bemessen sein. Alle diese Organe müssen einfach und solid construirt werden. Die neuen complicirten und heiklen Dispositionen zur Erreichung der selbstthätig variablen Expansion sind verwerflich (*Bulletin*, S. 312). Natürlich arbeitet die Maschine mit Condensation und verwendet Dampf von 4 bis 6^{at}. Sie erhält horizontalen Balancier mit *Watt*'schem Parallelogramm und verticale Kurbelstange und macht 25 bis 30 Touren in der Minute. Schiffsmaschinen ohne Balancier mit rückkehrender Kurbelstange machen 75 bis 100 Touren.

Bei der stationären Balanciermaschine wird der stündliche Dampfverbrauch bezieh. für die absolute, indicirte und effective Pferdestärke

7,1, 7,85 und 9k betragen. Die Arbeit des Vorderdampfes *(travail du vide)* wird höchstens 10 Proc. der absoluten Arbeit betragen, und die Reibungen werden 13 Proc. der indicirten Arbeit absorbiren.

Eine *Woolf*'sche Balanciermaschine hätte denselben stündlichen Dampfverbrauch von 7k,1 für die absolute Pferdestärke und würde gleichwerthig sein, wenn ihr grofser Cylinder mit zwei Auslafsschiebern von derartigen Dimensionen versehen wäre, dafs die Arbeit des Vorderdampfes nur 8 bis 9, statt 17 bis 20 Proc. betrüge; aber dies würde die ohnehin schon weniger einfache Cylinderconstruction noch mehr complieiren.

Würden wir endlich die eincylindrige Maschine mit 4 Schiebern mit überhitztem Dampf von 210 bis 220° bedienen, so würden noch 10 bis 11 Proc. Dampf erspart, und es würde dieselbe nicht mehr als 8k Dampf für die effective Pferdekraft und Stunde benöthigen.

Horizontale Maschinen nutzen sich viel schneller ab als Balanciermaschinen und benöthigen dann einen gröfseren Dampfverbrauch.

In der sehr anerkennenden Einbegleitung der *Hallauer*'schen Abhandlung bemerkt *Theod. Schlumberger* (*Bulletin*, S. 314) sehr richtig, dafs die Schlufsfolgerungen *Hallauer*'s doch zu sehr übereilt und zu sehr verallgemeint sind; man müfste diese Folgerungen durch eine gröfsere Zahl von Einzelfällen und insbesondere durch Experimente in weiter ausgedehnten Grenzen bestätigen. Wird, fragt *Schlumberger*, der von *Hallauer* beschriebene Dampfmaschinentypus am Ende mehrerer Dienstjahre noch immer mit den günstigen ökonomischen Resultaten arbeiten wie die *Woolf*'schen Balanciermaschinen, welche in unserer Gegend so zahlreich vertreten sind? Diese Frage zu lösen, mufs der Zeit und ferneren Versuchen unter den verschiedensten Verhältnissen überlassen werden.

Schliefslich berichtigt *Hallauer*, dafs nicht *Völckers* 1863, sondern *G. A. Hirn* 1855 die Entdeckung des Einflusses der Cylinderwandungen auf den im Cylinder befindlichen Dampf machte und denselben in einer am 25. April 1855 der *Société industrielle de Mulhouse* vorgelegten Abhandlung besprach, in welcher er sagt: „Der Dampf besitzt nicht jenes Volum, welches sein Gewicht und seine Pressung erfordern würde, weil er theilweise zu Wasser condensirt wird, und der die Wände erwärmende Dampfmantel vermindert diese theilweise Condensation.“

(Fortsetzung folgt.)

J. F. Taylor's direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse für Baumwolle, Oel u. a.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Nach Mittheilungen, welche von *R. H. Tweddell* in der *Institution of Mechanical Engineers* gemacht und im *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 92 veröffent-

licht worden sind, wird die Zahl der im vergangenen Jahre von Indien gelieferten Baumwollballen auf 1 434 000 geschätzt und, alle Quellen inbegriffen, die Einfuhr nach Europa auf 5 290 000 Ballen im durchschnittlichen Gewichte von 186k,5 der Ballen. Ein Ersparnifs von nur 1 Penny Kostenaufwand zum Pressen des Ballens würde hierfür schon in runder Summe 440000 M. betragen, in Wirklichkeit aber dürfte es das 4 bis 5fache erreichen. Es geht daraus der hohe Werth zweckmäfsiger Vorrichtungen speciell zum Pressen der Baumwollballen unzweideutig hervor, und ist deshalb jede Vereinfachung der zu diesem Zwecke dienenden hydraulischen Pressen schon beachtenswerth, wenn man nur den europäischen Baumwollhandel in Betracht zieht; dieser aber bildet nur einen Theil der ausgedehnten Geschäfte, welche vom glücklichen Erfolge der hydraulischen Presse abhängen. Eine solche Vereinfachung weist die im Nachstehenden beschriebene direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse auf. Um die Vortheile derselben hervortreten zu lassen, ist es nothwendig, vorerst die bisher gebräuchliche Methode, das Druckwasser unter den Prefskolben zu bringen, näher in Betracht zu ziehen.

Am gebräuchlichsten ist die Anwendung von Druckpumpen mit verhältnifsmäfsig kleinem Kolbendurchmesser und Hub, durch Uebersetzung getrieben und mit bedeutender Tourenzahl laufend. Abgesehen davon, dafs in diesem Falle eine grofse Anzahl von Pumpen erforderlich ist, geht die Arbeit nur langsam von statten, indem für jeden einfachen Hub des Prefskolbens oft einige hundert Pumpenhübe nothwendig sind. In einem der günstigsten Fälle sind beispielsweise 1000 bis 1200 Pumpenhübe erforderlich, um einen einzigen Ballen zu pressen. Bei jedem Hub des Pumpenkolbens aber schlagen Saug- und Druckventil auf ihren Sitz auf, daher die Schwierigkeit der Erhaltung dichter Ventile begreiflich ist. Dazu kommen noch die Arbeitsverluste in Folge der Reibung und die durch letztere bedingte Abnutzung der Antriebsmechanismen. Diese Gründe veranlafsten schon vor einiger Zeit die Einführung mehr directer Wirkung mit entsprechender Reduction der Anzahl der arbeitenden Bestandtheile. Von einigen Constructeuren wurden Accumulatoren angewendet, manchmal in Verbindung mit Vorrichtungen zur Druckerhöhung, welche die Pumpenventile bei Eintritt des höheren Druckes entlasteten; von anderen wurden direct wirkende Dampfmaschinen mit Pumpen von gröfseren Dimensionen zur Anwendung gebracht, um die durch den schnellen Gang bedingte Abnutzung zu vermeiden. Noch andere haben directen Dampfdruck bis auf einen gewissen Weg des Prefskolbens und nur zum Schlufse hydraulische Kräfte angewendet.

Die direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse von *J. F. Taylor* in Charleston (Nordamerika) vermeidet alle die genannten Uebelstände und schliefst überdies noch den Vortheil beschleunigter Arbeit und verminderten Kostenaufwandes in sich. Fig. 1 Taf. 9 zeigt die Ansicht der direct wirkenden Dampfpumpe in Verbindung mit der Baumwollpresse. Beide Maschinen sind hier unmittelbar neben einander gestellt. In Wirklichkeit wird man die Dampfpumpe in die Nähe der Dampfkessel stellen und von hier bis zu den Pressen reichende Druckrohre führen, um die Dampfleitungsrohre möglichst kurz zu erhalten. Fig. 2 zeigt einen Durchschnitt durch die Dampfpumpe. Man ersieht daraus die Anordnung der beiden neben einander liegenden Dampfcylinder A und B und der mit diesen durch Verschraubung verbundenen, in ihrer Verlängerung liegenden Pumpencylinder C und D mit dem Pumpenkolben G und H, welche das Druckwasser durch das Rohr R unter die Prefskolben der Baumwollpresse führen. Die Fig. 3 bis 21 Taf. 9 zeigen die Details einer solchen Maschine nach *Engineering*, 1878 Bd. 25

S. 190, und zwar Fig. 3 bis 12 die Dampfpumpe und Fig. 13 bis 21 die Baumwollpresse.

Erfahrungsgemäfs kann die Arbeit des Prefskolbens in zwei Theile getheilt werden, wovon der erste mit $^5/_6$ des Hubes geringere Pressung und der zweite mit $^1/_6$ des Hubes grofse Pressung erfordert. Um dies auszunutzen, wurden von *Taylor* zwei Pumpenkolben und zwei Dampfkolben von gleichem Hube in Anwendung gebracht. Die beiden Dampfkolben haben gleichen Durchmesser, die Pumpenkolben *G* und *H* aber sind in ihren Durchmessern verschieden. Die Kolbenflächen derselben erhalten sich wie 5 : 1 und die Summe der Volume der von beiden Kolben bei einem ganzen Hube verdrängten Wassermenge ist etwas gröfser als das zur Vollführung eines Hubes der Prefskolben erforderliche Volum, um Wasserverluste innerhalb gewisser Grenzen unschädlich zu machen. Ein Hub des Kolbens *G* bewirkt demnach $^5/_6$ des Hubes der Prefskolben, ein darauf folgender Hub des Kolbens *H* die Vollführung des letzten $^1/_6$ des Hubes der Prefskolben und zwar mit bedeutend verstärktem Drucke. Da die Durchmesser der beiden Dampfkolben *E* und *F* gleich grofs sind, so wird unter Voraussetzung gleicher Dampfspannung auf den beiden Kolben *G* und *H* der gleiche totale Dampfdruck lasten, somit der Wasserdruck auf die Flächeneinheit vor dem Kolben *H* 5mal so grofs sein als jener vor dem Kolben *G*. Sind nun die Druckrohre und die beiden Pumpencylinder bei zurückgezogenen Dampfkolben (Fig. 2) und eingeschobenen Prefskolben (Fig. 1) mit Wasser vollständig gefüllt, so wird jede Bewegung der beiden Dampfkolben sofort eine Bewegung der Prefskolben mit sich bringen, und umgekehrt wird der Abwärtsgang der Prefskolben durch deren eigenes Gewicht und das Gewicht der anhängenden Prefstheile auch das Zurückweichen der Dampfkolben zur Folge haben. Es sind daher für die Pumpen keine Saug- und Druckventile nothwendig, weil stets dasselbe Wasser in Gebrauch steht. Um jedoch während des Hubes des Kolbens *H* den Cylinder *C* zu entlasten, ist bei *S* (Fig. 1 und 2) das in Fig. 10 bis 12 näher dargestellte Ventil eingeschaltet, welches mittels eines Hebels geöffnet werden kann, um die Verbindung zwischen den Prefscylindern und dem Pumpencylinder *C* herzustellen. Beim Abwärtsbewegen dieses Hebels schliefst sich das Ventil durch sein Eigengewicht.

Die beiden Dampf- und Pumpencylinder können vertical oder horizontal aufgestellt sein; am besten ist es jedoch im vorliegenden Falle denselben eine kleine Neigung wie in Fig. 1 zu geben, um die Abwärtsbewegung der Kolben im Augenblicke des Dampfaustrittes zu erleichtern. Durch die Anwendung von zwei Pumpencylindern werden einerseits kleinere Dimensionen für die aufserordentlich hohen Pressungen und andererseits ökonomische Dampfausnutzung durch Expansion des Dampfes aus dem einen Cylinder in den anderen erzielt. Bei

Ingangsetzung der Maschine wird zuerst, ehe noch Baumwolle in die Presse gebracht wurde, das Dampfventil P (Fig. 2) geöffnet und frischer Kesseldampf in den Cylinder B geleitet. Hierdurch wird der Kolben F vorgeschoben und der Cylinder B angewärmt. Ist F am Ende seines Hubes angelangt, wobei die Prefskolben eine Strecke weit leer gehoben wurden, so wird P geschlossen und das Ventil Q geöffnet; durch dieses tritt der Dampf in das Rohr M und von hier auf die andere Seite des Kolbens F wieder in den Cylinder B und treibt im Vereine mit dem Gewichte der Prefskolben und der darauf lastenden Prefstheile den Kolben F wieder in seine Anfangsstellung zurück. Wird jetzt ein Baumwollballen in die Presse gebracht und nach Abschlufs von Q das Ventil T geöffnet, so tritt der Dampf aus dem Cylinder B in den Cylinder A über und treibt hier den gröfseren Pumpenkolben G vorwärts, indem er auf das Volum beider Dampfcylinder expandirt. Sobald der Pressungswiderstand dem Dampfdrucke auf E das Gleichgewicht hält, schliefst sich das Ventil T selbstthätig durch sein Eigengewicht; darauf wird wieder das Ventil P geöffnet. Es strömt neuerdings frischer Kesseldampf in den Cylinder B und treibt den Kolben F, somit den Kolben H vorwärts, wobei der Dampf von der Gegenseite dieses Kolbens vollständig entweicht. Der verstärkte Druck vor dem Kolben H schliefst das Ventil S und vollendet die Pressung des Baumwollballens, welche, wenn erforderlich, eine beliebig lange Zeit unterhalten werden kann. Die in den Cylinder B geleitete Dampfmenge tritt nach vollendeter Pressung wieder durch Q und M auf die Gegenseite des Kolbens F. Darauf wird das Auslafsventil U und das Entlastungsventil S geöffnet, wodurch E in seine Anfangsstellung zurückkehrt. Nun kann der gepreſste Ballen entfernt und ein neuer in die Presse gebracht werden, wobei sich das Spiel der Kolben wiederholt, wie bei jedem später in die Presse gebrachten Baumwollballen.

Die hier gezeichnete Baumwollpresse hat zwei Prefskolben in getrennt gegossenen und nur durch Schrauben verbundenen Prefscylindern. Beide Kolben wirken nach aufwärts. Die Cylinder stehen auf einem Querstücke, welches unterhalb derselben die obere Prefsplatte bildet. Ueber beide Kolben ist ein oben halbkreisförmig abgerundetes Querstück gelegt, das mittels aufgehängter schmiedeiserner Bügel den Druck der Prefskolben auf ein ähnlich geformtes, oben als Prefsplatte gebildetes, unten in die Bügel eingelegtes Querstück überträgt, auf welches der zu pressende Baumwollballen aufgebracht wird. Fig. 14 zeigt einen Prefskolben und Prefscylinder im Durchschnitt und Fig. 13 den Prefskolben im Anschlusse an das obere Querstück; die Fig. 15 und 16 stellen das obere, Fig. 17 und 18 das untere Querstück dar, endlich Fig. 19 bis 21 das mittlere Querstück, auf welchem die beiden Prefscylinder aufgeschraubt sind. Die Fig. 3 und 4 zeigen das Detail der Dampfkolben und der damit verschraubten Pumpen-

kolben. In Fig. 3 ist der grofse Pumpenkolben im Durchschnitte dargestellt und der kleine Pumpenkolben punktirt angedeutet. In Fig. 5 bis 7 ist der kleine Pumpencylinder mit dem zugehörigen Kolben im Detail und in Fig. 8 und 9 der grofse Cylinder mit dem zugehörigen Pumpenkolben gezeichnet.

Jeder der beiden Prefskolben hat 560^{mm} Durchmesser, somit 2463^{qc} Kolbenfläche. Die Dampfcylinder haben 1420^{mm} Kolbendurchmesser und dem entsprechend jeder $15\,837^{qc}$ Kolbenfläche. Bei einer Dampfspannung von $5^{k},7$ auf 1^{qc} beträgt daher der totale Dampfdruck auf einen Kolben rund $89\,400^{k}$. Der kleine Pumpenkolben hat 248^{mm} Durchmesser, daher 483^{qc} Kolbenfläche. Folglich beträgt der Wasserdruck $89\,400 : 483 = 185^{k}$ auf 1^{qc} und der totale Druck auf beide Prefskolben $2 \times 2463 \times 185 = 911\,310^{k}$. Nach Abzug der zur Ueberwindung der Reibungswiderstände und zum Heben der Last erforderlichen Kraft wird jeder Ballen mit $860\,000^{k}$ zusammengeprefst, sobald die Dampfspannung im Cylinder *B* $5^{k},7$ auf 1^{qc} beträgt.

Die Erzeuger solcher Pressen in Amerika garantiren das Pressen von 75 Ballen in der Stunde mit nicht mehr als 1^{t} Brennmaterialverbrauch auf 300 Ballen. Gewöhnlich überschreitet der Verbrauch an Brennmaterial nicht $2^{k},7$ oder an Kosten hierfür $^{1}/_{2}$ Penny für den Ballen. Mit Zuhilfenahme dieser Pressen hat man in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, in Mobile, Augusta, Charleston und anderwärts, bis 80 Ballen in der Stunde geprefst. Eine Firma hat sogar mehrere Stunden hinter einander deren 93 zu Stande gebracht, und ein Versuch ergab 40 Ballen in 20 Minuten, also 120 Ballen in der Stunde. Es mag noch erwähnt sein, dafs von *John F. Taylor* bis nun schon ungefähr 35 ähnliche Pressen mit 300 bis 1500^{t} Wasserdruck ausgeführt wurden.

Aufser für die Zwecke des Pressens der Baumwollballen werden solche Pressen auch noch in vielen anderen Fällen, wie z. B. beim *Oelpressen* mit Vortheil verwendbar sein. In letzterem Falle kommt namentlich der Vortheil dieser Pressen in Betracht, dafs man den Druck beliebig lang erhalten kann, da keinerlei zu Druckverlusten Anlafs gebende Ventile vorhanden sind und bei geringen Wasserverlusten durch den constant wirkenden Dampfdruck die Pressung dennoch erhalten bleibt. Von *Tweddell* in Westminster, welcher Mitinhaber des Patentes auf dieses Prefssystem ist, wurde dasselbe auch bereits zum Betriebe der stärkeren seiner hydraulischen *Werkzeugmaschinen* zur Anwendung gebracht und auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt; es steht zu erwarten, dafs diese Pressen mit Rücksicht auf ihre bedeutenden Vorzüge auch anderwärts bald Eingang finden werden.

Wir fügen hier noch eine Bemerkung bei, welche von *Tweddell* gelegentlich einer Besprechung über die *Wilson*'sche hydraulische Baumwollpresse, welche im *Engineer*, 1877 Bd. 44 S. 329 abgebildet und beschrieben ist, nach dieser Quelle in der *Institution of Mechanical Engineers* bezüglich der Anwendung von Lederstulpen bei hydraulischen Pressen gemacht wurde. *Tweddell* bemerkte, dafs bei einer Pressung von 140^{k} auf 1^{qc} Lederstulpen keine besonderen Dienste mehr leisten, dafs dagegen Hanfpackung ganz geeignet ist, so hohen Pressungen zu widerstehen. Bei dem Hochdruckkolben der *Taylor*'schen Presse ist deshalb auch Hanfpackung zur Anwendung gebracht, welche durch die Mutter angezogen wird, die den Kolben auf der Kolbenstange fest-

hält. Das Detail hierfür ist in Fig. 6 ersichtlich. *Davey* fügte dem bei, dafs bezüglich der Haltbarkeit der Ledermanchetten sehr viel davon abhängt, in welcher Weise diese angewendet werden. Wenn die Lederstulpen durch einen Sattelring gut gestützt und durch einen darüber gelegten ausgehöhlten Ring gut bedeckt werden, wie Fig. 22 zeigt, so können dieselben einer sehr hohen Pressung widerstehen, insbesondere dann, wenn die Fläche unterhalb des Deckringes und zwischen dem Cylinder und Prefskolben grofs ist. Bei anderer Stützung bricht der Lederstulpen gewöhnlich bei *L* (Fig. 22). *J. P.*

Vogelsang's Doppelventil.

Mit einer Abbildung auf Tafel 12.

August Vogelsang in Sprokhövel (Westphalen) hat unter Nr. 597 vom 9. August 1877 ab ein Deutsches Reichspatent auf eine bemerkenswerthe Ventilconstruction erhalten, welche in ihrer principiellen Einrichtung den neueren Absperrschiebern verwandt ist. Die Flüssigkeit kann das Ventil ohne Aenderung der Bewegungsrichtung durchströmen, keine Querschnittsverengung setzt dieser Bewegung ein Hindernifs entgegen, und zum Oeffnen und Schliefsen des Ventiles ist auch bei gröfseren Dimensionen ein verhältnifsmäfsig geringer Kraftaufwand erforderlich.

Wie aus Fig. 11 Taf. 12 ersichtlich, besteht das Ventil aus einem mit Eintritt- und Austrittstutzen versehenen Gehäuse, deren Oeffnungen durch zwei um ihre Achsen drehbare Klappen a, b geschlossen werden können. Die Klappenachsen liegen lose in Pfannen, welche an der Gehäusewand angegossen sind, und werden mittels der Keilstücke o, p durch den Gehäusedeckel niedergehalten und am Drehen verhindert. An der Rückseite der Klappen sind die Hebel N, M und Nasen y, z angegossen, deren einander zugekehrte Flächen etwas abgeschrägt sind. Wird zwischen die letzteren durch Drehung der Ventilspindel B das über dieselbe geschraubte Querstück A gedrückt, so hat die Keilwirkung seiner Flächen v, w gegen y, z das feste Anpressen der Klappen an ihre Sitze zur Folge. Wird dagegen durch Rückwärtsdrehen der Spindel das Querstück A gehoben, so stöfst es an die Hebel M, N, nimmt diese mit und öffnet die Klappen. Dabei legen sich die Nasen y, z von unten an das Querstück und sichern so für jede Stellung des letzteren die Lage der Klappen. Selbstverständlich ist das Querstück A durch seitliche Führung an der Drehung gehindert.

Damit im geschlossenen Ventil kein Wasser stehen bleiben kann, ist in seinem Boden ein in der Regel durch eine Feder geschlossenes

Ablafsventilchen *v* angebracht. Das beim Schliefsen des Ventiles abwärts bewegte Querstück *A* drückt gegen den im Bolzen *n* gelagerten Hebel und öffnet dadurch das Ablafsventilchen.

Die Dichtungsflächen der Ventilklappen werden stets von der durchströmenden Flüssigkeit umspült; es kann sich deshalb an denselben kein den dichten Schlufs beeinträchtigender Schmutz anlegen. Uebrigens lassen sich die Klappen leicht aus dem Gehäuse nehmen und auf ihre Sitze frisch aufschleifen. Auch können, wie Fig. 11 bei *a* zeigt, die Klappen mit Leder- oder Kautschukplatten gefüttert werden. Da die Ventilspindel selbst nur gedreht wird und keine Längsverschiebung erhält, wäre ihre Abdichtung im Gehäuse mittels eines aufgeschliffenen Conus zweckmäfsiger als eine solche mit Stopfbüchse; die Construction könnte dadurch noch an Einfachheit gewinnen. *F. H.*

Mac Dougall's mechanischer Rost mit Rauchverzehrung.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die vorliegende, von *J. Mac Dougall* patentirte Rostconstruction (D. R. P. Nr. 500 vom 20. Juli 1877) bezweckt die continuirliche Zuführung der Kohle und Fortschaffung der Asche und Schlacke vom Roste auf mechanischem Wege, verbunden mit Rauchverzehrung. Aus den Figuren auf Taf. 10 ist die Anwendung des Rostes auf einen Kessel mit zwei Feuerröhren und innen liegender Feuerung zu entnehmen.

Die Roststäbe *A* liegen mit ihrem abgeschrägten Ende *a* auf der Abschrägung *b* der festen Schlackenbrücke *B* und sind an ihrem anderen Ende um ein entsprechendes Stück über das Feuerrohr hinaus verlängert. Mittels eines an diesem Ende angebrachten schrägen Einschnittes sind die Roststäbe auf der Welle *D* gelagert. Der Theil dieser Welle *D*, auf welcher ein Roststab aufliegt, ist excentrisch abgedreht und zwar so, dafs der neben anliegende Theil für den nächsten Roststab entgegengesetzt excentrisch gelegen ist; bei einer Drehung der Welle *D* werden also benachbarte Roststäbe entgegengesetzte Bewegungen annehmen, indem die aus den Feuerröhren herausstehenden Enden Kreise beschreiben, während das hintere Stück des Roststabes auf der schiefen Ebene *b* auf- und abgleitet, mithin eine etwa ebenso grofse Bewegung in verticalem Sinne macht. Während also die Roststäbe 1, 3, 5, . . . rückwärts und abwärts gehen, bewegen sich die übrigen Stäbe 2, 4, 6, . . . vorwärts und aufwärts. In Folge dessen wird die brennende Masse mit voller Regelmäfsigkeit durch die aufsteigenden Stäbe langsam nach hinten geschoben, während

gleichzeitig die zwischenliegenden Stäbe sich senken, von der brennenden Masse mehr oder weniger sich entfernen und erst nach vollständigem Rückgang wieder hoch gehen, um nun ihrerseits das Feuer in den Ofen weiter hineinzuschieben. Auf diese Art wird das Brennmaterial die ganze Länge des Rostes durchschreitend zur Feuerbrücke gelangen, bis es nach vollständiger Verbrennung als Asche und Schlacke über die Schlackenbrücke *B* in die Schlackenkammer *F* fällt, welche durch einen Chamotteklotz *E* begrenzt ist und durch die Klappe *f* entleert werden kann.

Die in den Lagern *G* ruhende Welle *D* erhält ihren Betrieb durch die Scheibe *J*.

Dem Roste wird die Kohle durch einen aus mehreren Theilen bestehenden Fülltrichter ununterbrochen zugeführt. Der untere Theil *K* des Trichters ist mit verticalen zackenförmigen Einschnitten *k* versehen, ruht einerseits auf dem Rost und ist andererseits mittels der Zapfen *i* in den Seitenwänden des Trichters eingelegt, so dafs man ihn bei etwa nothwendig werdender Handfeuerung leicht herausnehmen kann; zu Folge dieser Anordnung dreht sich der Boden *K* bei der Bewegung der Roststäbe regelmäfsig auf und ab, wodurch das Brennmaterial lose erhalten und die Entzündung schon an dieser Stelle begünstigt wird. Der zweite Theil *L* des Trichters ruht gleichfalls mittels zweier Zapfen in den Seitenwänden, ist aber unbeweglich und mit durch Schieber *l* (Fig. 3) schliefsbaren Oeffnungen versehen, durch welche — wenn nöthig — geschürt werden kann. Der dritte Theil *M* ist fest gelagert, während der vierte *N* beweglich und auf der oberen Fläche mit Rippen versehen ist, um die Kohlen im Fülltrichter durch hin- und hergehende Bewegung lose zu erhalten und auf den Rost zu schieben; er hat geneigte Lage und ruht auf *M* und zwei Rollen *m*. Durch Stangen *o*, Winkelhebel *p* und Excenter *q* erhält *N* von der Welle *D* aus seine Bewegung und kann dieselbe je nach Beschaffenheit der Kohle und dem Grade der Feuerung regulirt werden. Die Menge des zutretenden Brennmaterials wird durch die Stellung des Schiebers *T* bestimmt und durch die Geschwindigkeit, mit welcher der ganze Apparat arbeitet; denselben kann man am besten regeln, wenn die Betriebsscheibe *J* als Stufenscheibe angeordnet ist. Die Feuerthüren *W* treten nur in Wirkung, wenn aus irgend einem Anlafse von Hand gefeuert werden mufs. Der ganze Mechanismus wird von der Platte *H* getragen, welche leicht an den Kessel zu befestigen ist.

Die zum Betriebe nothwendige Kraft soll für einen zweifachen Heizapparat, wie ihn die Zeichnungen darstellen, unter 0e,5 betragen.

Wie sich der Rost bei backenden, fliefsenden oder sehr aschenreichen Kohlen bewährt, darüber liegen dem Referenten keine Beobachtungen vor; bei gutartigem Brennmaterial leistet er ganz gute Dienste. Die Rauchverbrennung basirt hauptsächlich darauf, dafs die frische

Kohle nur am vordersten Ende des Rostes aufgegeben, am Fulse des Fülltrichters schon unter gehörigem Luftzutritt entzündet wird, die entwickelten Gase über die glühende Feuerschicht streichen und verbrannt werden. *C.*

Im Anschlufs an dieses Referat kann ich die vollkommene Rauchverbrennung durch drei dieser Feuerungsanlagen [1] in der *Mechanischen Weberei* zu Linden bei Hannover und die dadurch erzielte Brennmaterialersparnifs nur bestätigen.

Im vorigen Sommer hatte ich mehrfach Gelegenheit, die abziehenden Gase dieser Anlagen zu untersuchen. Als Brennstoff wurde die stark schwefelhaltige Deisterkohle (Wälderthon) mit 20 bis 25 Proc. Asche verwendet.

Tabelle I.

Zeit		Kohlendioxyd	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
9	5	3,1	0	17,3	79,6	Aus dem Fuchs.
	20	5,6	0	14,6	79,8	Aus dem ersten Zuge. Temperatur im Fuchs 141°.
	30	15,8	3,2	0,8	—	Direct über den Kohlen entnommen, etwas Leuchtgas enthaltend. Ein 13mm weites schmiedeisernes Rohr war innerhalb 5 Minuten abgeschmolzen.
10	—	6,9	0	13,1	80,0	Aus dem ersten Zuge.
11	5	8,4	0	11,5	80,1	Temperatur im Fuchs 158°.
	20	12,0	4,8	1,2	—	Mittels eines 4cm weiten Rohres direct über den Kohlen entnommen; Leuchtgas-haltig. Das Rohr war in wenigen Minuten abgeschmolzen.
	50	7,6	0	12,4	80,0	
	56	7,2	0	12,7	80,1	
12	8	5,4	0	14,7	79,9	Nach dem Stillstehen. Temp. im Fuchs 145°.

Tabelle II.

Zeit		Kohlendioxyd	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
3	5	8,1	0	11,0	80,9	Aus dem Fuchs.
	25	8,1	0	11,1	80,8	
	35	8,6	0	10,9	80,5	Aus dem ersten Zuge.
	43	9,2	0	10,5	80,3	Zug war vermindert.
	48	8,6	0	10,6	80,8	
4	4	8,2	0	11,3	80,5	
	10	8,2	0	11,4	80,4	
	20	8,4	0	10,8	80,8	

[1] Auf der *Allgemeinen Gewerbeausstellung der Provinz Hannover* zur Zeit ausgestellt.

Bei der ersten Versuchsreihe an einem Flammrohrkessel zeigte die Analyse der Rauchgase (Tabelle I), dafs das anscheinend gute Mauerwerk doch zahlreiche feine Undichtigkeiten hatte, so dafs bedeutende Mengen atmosphärischer Luft mit angesaugt wurden. Nachdem das Mauerwerk sorgfältig überputzt war, ergab die einige Wochen später ausgeführte Untersuchung (Tabelle II), dafs nun die Zusammensetzung der Gase im Fuchs und im ersten Zuge fast völlig gleich war, ein ferneres Eindringen von atmosphärischer Luft somit verhütet wurde. Die Zusammensetzung der Gase zeigt, dafs die Verbrennung eine ungemein gleichmäfsige ist, wie sie mit einer anderen Feuerungsanlage ohne selbstthätige Aufschüttung nicht erreicht werden kann. Werden bei einer solchen Kohlen aufgeworfen, so entwickelt sich plötzlich eine solche Menge Gas, dafs die Verbrennung in der Regel eine unvollständige sein mufs; es wird feiner Kohlenstoff abgeschieden, welcher wegen der raschen Abkühlung nicht mehr verbrennen kann, die Feuerung raucht. Ist die Gasentwicklung beendigt, so dringt fast immer weit mehr Luft ein, als zur Verbrennung der Koke nothwendig ist. Eine ebenfalls im vorigen Sommer ausgeführte Untersuchung bei einer anderen Dampfkesselanlage ergab z. B. folgende Resultate:

Zeit		Kohlendioxyd	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
11	30	12,4	0,4	6,8	80,4	Unmittelbar nach dem Aufwerfen der Kohle; stark Rufs-haltig.
	35	7,6	0	12,5	79,9	
	40	3,8	0	17,0	79,2	Der Schieber wird halb geschlossen.
	45	6,2	0	13,8	80,0	
12	5	5,2	0	15,3	79,5	10 Minuten nach dem Aufwerfen der Kohlen.
12	10	7,2	0	13,1	79,7	Nachdem die Kohlen gleichmäfsig vertheilt waren.

Hier wurde also zu starker Zug angewendet; aufserdem waren die Kohlen nicht gleichmäfsig vertheilt, da der hintere Theil des Rostes sehr unvollständig bedeckt war. Auch diese Fehler wurden also durch die Analyse mittels des beschriebenen Apparates (*1878 227 259)[2] leicht gefunden, eine Durchschnittsanalyse reicht hierzu nicht aus (vgl. 1878 227 173).

Die durch den mechanischen Rost erzielte gleichmäfsige Verbrennung erklärt auch die gleichmäfsige Temperatur der Gase im Fuchs, nachdem sie einen Vorwärmer bespült haben. Die Thatsache, dafs zwei Mal ein schmiedeisernes Rohr unmittelbar über den Kohlen durchschmolz, beweist, dafs hier von einer Temperaturbestimmung nicht die Rede sein kann.

Bemerkenswerth ist noch, dafs sich in den beiden Flammröhren

[2] Zu beziehen von *W. Apel* in Göttingen.

des untersuchten Kessels ziemliche Mengen einer grauen Masse abscheiden, die fast nur aus basisch schwefelsaurem Eisenoxyd besteht; die übrigen Kessel mit gewöhnlichem Rost zeigen diese Erscheinung nicht. Doch darüber später ausführlich.

Die beiden anderen erwähnten Kessel mit dem mechanischen Rost sind stehende Kessel mit Vorfeuerung; die Gase enthalten hier etwas mehr überschüssige Luft. *F.*

Chaudré's Wasserstandzeiger mit Schwimmer.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Die Aufgabe, die Bewegung eines im Kessel schwimmenden Hohlkörpers auf einen Zeiger aufserhalb des Kessels mit Vermeidung von Stopfbüchsen zu übertragen, ist bei einer von *Chaudré* in Paris patentirten und in Fig. 1 und 2 Taf. 13 veranschaulichten Construction auf recht sinnreiche Weise gelöst.

Der Schwimmer *A* hängt an einem Winkelhebel *B*, dessen aufwärts gebogener gegabelter Schenkel das kugelförmige Ende einer Stange *C* umfafst. Diese ist mit dem einen Ende eines sie theilweise umschliefsenden dünnen Kupferrohres *E* verlöthet, dessen anderes Ende dampfdicht im Boden des mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung stehenden Gehäuses *F* befestigt ist. Das durch das Kupferrohr ins Freie tretende Ende der Stange *C* ist ebenfalls gekugelt und greift in eine stark steigende Schraubennuth des an der Achse des Zeigers *H* sitzenden Cylinders *G*. Bei jeder Aenderung des Wasserstandes erfährt die Stange *C* unter gleichzeitiger Durchbiegung des Kupferrohres *E* eine kleine Schwingung, welche eine entsprechende Drehung des Nuthcylinders und Zeigers zur Folge hat; die Lage des letzteren läfst dann auf dem Zifferblatte *D* den jeweiligen Wasserstand im Kessel erkennen.

Diese Apparate, welche die so oft wieder verlassene Anwendung des Schwimmers zur Wasserstandsanzeige neuerdings und vielleicht erfolgreicher in Aufnahme bringen dürften, werden von *Imer und Breuning* in Bern geliefert. *H.*

Renhaye's pneumatischer Getreide-Elevator.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Die mechanische Kraft eines durch eine Rohrleitung sich bewegenden Luftstromes ist schon öfters zur Hebung des Getreides nutzbar verwendet worden. So hat *Barret*, Ingenieur der Docks zu Marseille

einen Getreide-Elevator construirt, welcher auf dem durch eine Luftpumpe erzeugten Vacuum beruht; ebenso *Körting* mehrere Elevatoren, bei welchen der Luftstrom durch einen Dampfstrahl erzeugt wird. *Renhaye*'s Apparat aber unterscheidet sich von den genannten dadurch, dafs die Luft durch einen Centrifugalventilator in Bewegung gesetzt und das specifische Gewicht der „Halbflüssigkeit", wie der Erfinder den mit Körnern gemengten Luftstrom nennt, durch eine besondere pneumatische Vorrichtung regulirt wird.

Der Apparat besteht, wie Fig. 1 Taf. 11 zeigt, aus einem doppelten Ventilator V (System *Perrigault*), dessen Pressung bis zu 75^{cm} Wasserhöhe gesteigert werden kann; aus dem durch ein Saugrohr T mit dem Ventilatorauge verbundenen Behälter R, worin zwischen dem Saugrohr und dem Steigrohr S eine unter 45^0 geneigte Ebene angeordnet ist, welche das Korn nach unten wirft. Ein am oberen Theil der Kammer angebrachtes, siebartig durchlöchertes Eisenblech gestattet der Luft und dem Staub den Durchgang. Das Korn fliefst durch den unteren Theil auf ein in geeigneter Entfernung angeordnetes Bretchen, welches den Ausflufs regelt und das Eindringen der Luft verhindert. Der Regulator N hat die Bestimmung, das Gewicht der kornhaltigen Säule im Steigrohr S zu regeln. Das wesentliche Organ desselben ist ein beweglicher Deckel, welcher mit dem unteren festen Theil durch eine Kautschukplatte expandirbar verbunden ist. Eine Röhre t setzt das Steigrohr mit dem inneren Raum des Regulators und eine über die Rollen p laufende Kette den Deckel mit einem ringförmigen Schieber O in Verbindung, welcher den Luftzutritt ins Steigrohr dem Spiel des Deckels gemäfs regulirt.

Die von *Sautter* und *Lemonnier* angestellten Versuche, welche sich auf das Heben, Putzen und Schroten des Getreides beziehen, hatten folgendes Resultat.

Hebung des Getreides. Der Behälter R wurde 10^m über dem Boden aufgestellt. Mit einem Motor von 6^e wurden 8000 bis $10\,000^k$ in der Stunde gehoben, wobei der Regulator mit grofser Präcision arbeitete. So oft eine gröfsere Kornmenge an den Schieberöffnungen sich anhäufte, entstand in Folge des Uebermafses an festen Stromtheilchen eine Verstopfung, der Schieber hob sich augenblicklich, worauf der Luftzutritt zum Apparat seinen regelmäfsigen Verlauf nahm.

Putzen des Getreides. Ein Kasten voll Staub wurde dem Korn beigemengt. Sämmtlicher Staub ging durch den Aspirator davon, während das Korn vollständig geputzt aus dem Behälter hervorging.

Schroten des Getreides. Der Behälter R wurde weggelassen und das Korn direct dem Ventilator zugeführt. Dasselbe zeigte sich, ohne Erzeugung von Mehl, in sehr saubere Bruchstücke zerschroten.

Um mit einem pneumatischen Elevator die Maximalleistung zu erzielen, mufs die Geschwindigkeit der festen Körper bei ihrer Ankunft im Behälter gleich Null sein und die Geschwindigkeit der Luft beim Austritt aus dem Ventilator für jede Art der Substanz einen bestimmten Werth haben. Diesen Zweck erfüllt der in Fig. 2 Taf. 11 dar-

gestellte Apparat, dessen Ventilator demgemäfs abgeändert wurde. Das Steigrohr ist aus einzelnen Stücken zusammengesetzt, deren Querschnitt nach oben zunimmt, weshalb die Geschwindigkeit des Getreidestromes bis zu seinem Eintritt in den Behälter *R* stufenweise abnehmen mufs. In dem letzteren wird der Luftstrom durch mehrere concentrische Ringe getheilt und durch Erweiterung des Saugrohres an der Einmündungsstelle in den Behälter seine Zusammenziehung vermindert. Der Rohransatz am Boden des Behälters ist durch ein an Gegengewichten hängendes kegelförmiges Regulirungsventil geschlossen. Der Regulator *N* mit seinem ringförmigen Schieber *O* umgibt im vorliegenden Falle das Steigrohr; er steht mit der aus dem Ventilator tretenden Luft in Verbindung und regulirt danach die Geschwindigkeit des Luftstromes.

Fig. 3 Taf. 11 ist die Ansicht eines mit warmer Luft arbeitenden Aufspeicherungselevators, in welchem das Korn gehoben, gereinigt, ventilirt und getrocknet wird. Ist das Magazin gefüllt, so braucht man nur die Hähne *v* zu schliefsen, wodurch das Korn mit einer gegen Insekten und Fäulnifs schützenden Mischung von Kohlensäure und Stickstoff eingeschlossen ist. Die dem Ventilator entströmende Luft ist mit Staub und schlechten Körnern beladen, welche in einer besondern Kammer sich sammeln und als Mastfutter Verwendung finden.

Fig. 4 Taf. 11 veranschaulicht einen zugleich zum Schroten des Kornes dienlichen Elevator. Das Korn tritt, mit Hilfe einer besondern Ventilvorrichtung in zweckdienlichem Verhältnisse mit Luft gemengt, durch die centrale Seitenöffnung in den Ventilator, wird durch die Flügel desselben geschroten und durch den Luftstrom zur gewünschten Höhe emporgerissen.

Man sieht, welche Dienste das in Rede stehende Elevatorsystem bei Proviantanstalten, Mühlen, Brauereien u. s. w. leisten kann. Die unmittelbarste Verwendung findet dasselbe aber beim Löschen der Getreideschiffe. Die Theorie lehrt, dafs ein mit 20^{m} Geschwindigkeit circulirender Luftstrom Korn, Gyps u. s. w. in einem Verticalrohre zu heben vermag; mit einer Geschwindigkeit von 40^{m} hebt er Kieselsteine, wie sie zur Macadamisirung dienen, mit einer Geschwindigkeit von 60^{m} sehr schwere Körper, wie Eisenstücke, Bleikugeln u. s. w. Angestellte Versuche, bei denen Holzkohlen, Kokes, dicke Schraubenmuttern und eiserne Ketten mit der gröfsten Leichtigkeit emporgefördert wurden, haben jene theoretischen Voraussetzungen vollkommen bestätigt. (Nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 201.) *A. P.*

Aufspannvorrichtung zum Behobeln sechseckiger Muttern und Vorrichtung zum Ausfräsen von Lagerschalen für Achsbüchsen; von J. Watzka.

Mit Abbildungen auf Tafel 11 und 12.

Die aus dem schmiedeisernen Gestelle *a* bestehende Aufspannvorrichtung (Fig. 5 bis 9 Taf. 11) wird mit dem unteren Ansatz in den Parallelschraubstock einer Shapingmaschine eingespannt. In dem Gestelle befindet sich der Stahldorn *b* mit genau sechseckigem Kopfe *c*, welcher für das Sechseck der zu bearbeitenden Muttern als Schablone dient. Der Stahldorn wird nach der Behobelung jeder Fläche gewendet und wieder festgelagert und dient zur Aufnahme der zu behobelnden Muttern. Letztere werden auf dem Dorne durch die Mutter *d* an seinem Ende festgehalten. Die richtige Gröfse der Muttern ist durch Abmessung der Entfernung der Schneidkante des Arbeitsstahles vom Mittelpunkte des Dornes leicht zu bestimmen. Diese Vorrichtung nun ist besonders vortheilhaft für Werkstätten, welchen keine besonderen Maschinen für diesen Zweck zur Verfügung stehen. In der Zeichnung sind zwei solcher Vorrichtungen dargestellt, und zwar eine für Muttern gröfserer und eine für solche von kleinerer Gattung.

Die in Fig. 1 bis 3 Taf. 12 in $^1/_7$ n. Gr. vorgeführte Vorrichtung zum Ausfräsen der Lagerschalen besteht aus dem gufseisernen Gestelle *a*, welches auf die Supportplatte der betreffenden Arbeitsmaschinen (Drehbänke und horizontale Bohrmaschinen) aufgeschraubt wird. Die zu bearbeitenden Lagerschalen werden, nachdem sie auf der oberen Fläche bearbeitet sind, mit ihren Zapfen in passende Löcher *b* des Gestelles gelagert und mit den Bügeln *c* befestigt. Der Vortheil dieser Vorrichtung besteht nun darin, dafs bei richtiger Montirung derselben an die geeignete Arbeitsmaschine zwei Lagerschalen auf einmal bearbeitet, d. h. ausgefräst werden, beide gleiche Stärke erhalten und die Mittellinien der Drehzapfen mit der Mittellinie der Achsschenkel in eine Ebene fallen. (*Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1878 S. 114.)

Flürscheim's combinirte Hobel- und Stofsmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Die von *M. Flürscheim* in Eisenwerk Gaggenau bei Rastatt patentirte combinirte Hobel- und Stofsmaschine (D. R. P. Nr. 584 vom 27. Juli 1877) ist in Fig. 4 bis 10 Taf. 12 dargestellt. *a* und a_1 sind

zwei Gestelle, zum Anschrauben an den Boden eingerichtet und mit einander verbunden und versteift durch die Querplatte b, durch die Querstange b_1 und durch die Seitenwände der genau passend sich zwischen den Gestellen a und a_1 in den in dieselben eingepafsten Büchsen x drehenden Wange d. Diese Wange dreht sich in einem Winkel von 90°, so dafs ihre Oberfläche alle Stellungen von der verticalen zur horizontalen und den dazwischen liegenden einnehmen kann. Zur genauen Bestimmung eines beliebigen Winkels ist eine Theilscheibe angebracht. Die Wange hat einen Schlitz auf ihren beiden zwischen den Gestellen beweglichen, nach der Form eines Kreisausschnittes gestalteten Seitenflächen, mit der Bogenseite des Kreisausschnittes gleichlaufend, in welchen eine im Gestelle befestigte Schraube e eingreift. Durch Anziehen derselben kann die Wange in beliebiger Stellung festgehalten und befestigt werden.

Auf der bogenförmigen Kante der einen Seitenfläche der Wange ist eine Verzahnung angebracht; in dieselbe greift ein im Gestell a_1 gelagertes und durch eine ebenfalls im Gestell lagernde, mit Kurbel versehene Schnecke f in Bewegung gesetztes Triebrad g, so dafs man mittels Drehung der Kurbel die Wange um ihre Achse drehen und in beliebige Stellung bringen kann. Auf der Wange läuft der Schlitten h, welcher in bekannter Weise mittels auf seiner unteren Fläche befestigten Mutter und darin laufender Spindel durch die Kurbel k oder das Schaltwerk l, welches später beschrieben wird, gedreht wird.

An den Querschlitten h ist der Bügel m angebracht. Derselbe ist so gestellt, dafs sich die Hauptachse c in einem im Bügel gebohrten Loche bei den verschiedenen Stellungen der Wange frei drehen kann, dafs also die Hauptachse an ihrer Durchgangsstelle durch den Bügel gewissermafsen dessen Drehpunkt bildet, ohne ihn jedoch zu berühren. An diesem Bügel ist das Stirnrad n gelagert, welches durch das auf der Hauptwelle in einer Nuth gleitende und von dem Bügel in üblicher Weise mittels Spannscheibe mitgenommene Triebrad o gedreht wird. Auf dem Stirnrad n ist der Stift p angebracht; derselbe greift in den Schlitz des Stückes q ein und ist auf einer in einer Nuth verstellbaren Platte befestigt. Das Stück q dreht sich um die im Bügel m gelagerte Achse q_1 und setzt mittels Gelenk die Stange q_2 in Bewegung, wenn es durch den Stift p hin und her bewegt wird. Der Hebelarm q_2 greift mittels Gelenk in den Hebelarm q_3 ein, welcher durch q_4 mit der Achse q_1 verbunden ist, so dafs ein verschiebbares Parallelogramm gebildet wird, welches mittels der Verlängerung einer seiner vier Seiten, des Hebelarmes q_3, den im Querschlitten beweglichen Stöfsel r hin und her bewegt. Diese Bewegung und dadurch der Hub des Stöfsels lassen sich durch Verstellung des Stiftes p vergröfsern oder verkleinern und sind zu Folge der excentrischen Bewegung des Hebelarmes q langsam in der Vorwärtsbewegung und schnell im Rückhub.

Um den Stöfsel höher oder tiefer zu stellen, greift der Hebel q_3 an einem Stücke r_1 an, welches mittels der Spindel r_2 in einem im oberen Theile des Stöfsels befindlichen Schlitz herauf oder herunter geschoben und mittels Schrauben angezogen und befestigt werden kann.

Das Stirnrad n hat noch einen zweiten, excentrisch mitlaufenden Stift p_1, welcher mittels der Hebel p_2 und p_3 eine von der Wange d gelagerte, genuthete Welle in Bewegung setzt. Diese Welle geht auch frei durch den Bügel hindurch und setzt ihrerseits mittels Hebelwerk und Eingriff eines Doppelhakens in ein Schaltrad die den Schlitten h bewegende Spindel i in bekannter Weise in Bewegung.

An der Verbindungsplatte b ist die mit einem vorspringenden, gespaltenen Theil versehene Hülse s festgeschraubt, in welche der Tischcylinder t eingepafst ist, der an seinem oberen Theil die Wange t_1 angegossen enthält. Man kann denselben in der Hülse frei drehen und mittels der Schrauben s_2 den gespaltenen Theil der Hülse zusammenziehen und den Cylinder hierdurch befestigen; derselbe wird durch eine zwischen dem vorspringenden unteren Rand desselben und der Wange frei eingelegte Zahnstange u gehoben und gesenkt, welche in eine dafür ausgefräste Nuth der Hülse s pafst und das Drehen des Cylinders nicht verhindert. In die Zahnstange greift ein Zahnrad, welches auf einer in dem vorspringenden, gespaltenen Theil der Hülse s gelagerten Welle befestigt ist. Diese Welle hat auf einer Seite eine der Schrauben s_2, mittels welcher die Hülse zusammengezogen wird, und auf der andern Seite das Schneckenrad s_3, welches mittels Kurbel und Schnecke s_4 gedreht wird, wodurch also das Auf- und Abstellen des Cylinders, nachdem die Schrauben s_2 vorher gelockert wurden, bewirkt wird.

Die Wange t_1 trägt den Schlitten z, der mittels mit Kurbel versehener Spindel auf der Wange verschoben wird. Auf diesem Schlitten lagert mittels eines conischen Zapfens der mit den üblichen Einschnitten und mit einem Schneckenrad versehene Tisch v, welcher durch die im Schlitten gelagerte, mit Kurbel versehene Schnecke y gedreht werden kann.

Soll die Maschine zum Hobeln verwendet werden, so wird auf den Tisch v mittels Spannschrauben der Hobeltisch w befestigt.

Heller's Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die Wichtigkeit der Vorkehrungen zum Schutze der bei Maschinen beschäftigten Arbeiter ist längst allgemein anerkannt und verdienen

deshalb Neuerungen auf diesem Gebiete eben solche Beachtung wie neuere Maschinenconstructionen selbst. Ganz specielles Augenmerk widmet denselben in anerkennenswerther Weise die bekannte Mülhauser Gesellschaft. Wir entnehmen dem *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 100 die in Fig. 1 bis 5 Taf. 14 dargestellte, von *F. G. Heller* construirte Vorrichtung zur Verhinderung von Unglücksfällen bei Kreissägen mit in feststehenden Lagern laufender Spindel. (Vgl. 1872 204 443. * 1875 217 453.)

An dem Sägengestelle wird die Führungsplatte L an der dem Durchmesser des Sägeblattes entsprechenden Stelle der Führungsschiene R festgestellt. Die Führungsplatte L wird hierbei nicht unmittelbar an die Führungsschiene R festgeschraubt, sondern an ein Gufsstück F (Fig. 3), welches der Schiene R entlang gleitet und durch die gezahnte Feder S an der an R vorhandenen Zahnstange gehalten wird. Um die richtige Einstellung der Führungsplatte L für verschiedene Durchmesser der Sägeblätter zu ermöglichen, sind in derselben 6 Reihen von Löchern t (Fig. 1 und 5) angebracht. Fig. 1 zeigt die Anbringung bei einem Sägeblatt von grofsem Durchmesser, Fig. 5 eine solche bei einem Sägeblatte von kleinem Durchmesser. P bezeichnet hier und in allen folgenden Figuren das Sägeblatt. An der Führungsplatte L ist das Winkeleisen C horizontal verstellbar und durch in Schlitze H eingreifende Bolzen e zu befestigen, um auch dieses Stück den verschiedenen Durchmessern der Sägeblätter entsprechend einstellen zu können. Dasselbe verhindert den Zugang zum Sägeblatte von oben her, wie aus Fig. 2 bis 4 ersichtlich ist. Bei f sind Löcher im Deckstück C vorhanden, durch welche ein Lederstreifen gezogen wird, um die Berührung mit dem Sägeblatt zu verhindern. Der Abstand des oberen Schenkels von C vom Sägeblatte soll nur 10 bis 15^{mm} betragen, damit die Zähne den genannten Lederstreifen nicht berühren. Die Höhe von C über der Tischfläche bestimmt die gröfste Höhe des Arbeitsstückes. Um den an C befestigten Bolzen a ist der durch Gegengewicht theilweise ausbalancirte Hebel B drehbar und an dessen vorderem Ende um den Bolzen c drehbar der Arm A angebracht, welcher durch die an c befestigte Feder l stets in die zu B senkrechte Stellung geführt wird (Fig. 1 und 5). Auf C ist ein Arm E befestigt, welcher dem Hebel B seitlich Führung gewährt. Am Arme A endlich ist um den Bolzen b drehbar die Schutzplatte G angebracht, welche entsprechend durchlöchert ist, um die Aussicht auf das Sägeblatt zu gestatten; letztere wird durch die Feder d gegen A stets so eingestellt, wie dies in Fig. 1 und 5 dargestellt ist. Das Kreissägeblatt rotirt in der Richtung des Pfeiles, die Schutzplatte G befindet sich also an der Seite des Sägeblattes, von welcher das Arbeitsstück eingeführt wird.

In Fig. 6 bis 11 Taf. 14 sind die verschiedenen Stellungen dieser Vorrichtung, wie sie sich während der Arbeit bieten, der Reihe nach

dargestellt. *K* bezeichnet das der Säge zugeführte Arbeitsstück. Fig. 6 zeigt die Stellung beim Leergange, Fig. 7 den Eintritt des Arbeitsstückes, Fig. 8 und 9 den Durchgang desselben, Fig. 10 und 11 das Niedergehen der Schutzplatte bei vollendetem Schnitte. Die Platte *L* dient zugleich zur Führung des das Sägeblatt verlassenden Arbeitsstückes und verhindert, dafs letzteres mit den aufsteigenden Zähnen des ersteren in Berührung kommt. Hierdurch ist insbesondere das Zittern des Arbeitsstückes vermieden, welches die Ursache der gröfseren Zahl von Unglücksfällen bei Kreissägen ist. Durch das Deckstück *C* wird auch das Herumfliegen der Sägespäne und Holzsplitter, sowie der etwa abgerissenen Sägezähne verhindert. Zieht man noch in Betracht, dafs die Hände des Arbeiters von oben und vorn gegen die Sägezähne geschützt sind, so erkennt man die Vorzüge dieser Schutzvorrichtung, deren Einführung allenthalben empfehlenswerth ist. Freilich genügt die Vorrichtung allein nicht, sondern es müssen überdies auch gute Sägeblätter in gutem arbeitsfähigem Zustande der auszuführenden Arbeit angepafst und von verständigen Arbeitern bedient als Grundlage zur Verhütung von Unglücksfällen besonders ins Auge gefafst werden.

Die Führungsplatte *L* ist je nach ihrer Gröfse aus Stahl oder Eisenblech gefertigt und 2 bis 4^{mm} dick. Zur längeren Führung ist sie an der dem Sägeblatte zugekehrten Seite schief abgeschnitten.

Mit einer geringen Abänderung kann diese Vorrichtung auch bei Sägen mit der Höhe nach verstellbarer Spindellagerung angebracht werden, in welchem Falle die Platte *L* an den Lagersupport zu befestigen ist.

Selbstverständlich sollen Parallelführungen durch diese Vorrichtung nicht beseitigt werden. Insbesondere sind Schlittenführungen in allen Fällen anzubringen, in welchen das Arbeitsstück die Tischfläche nur mit einer Kante berührt, wie z. B. beim Abvieren runder Stämme oder beim Schneiden achteckiger Hölzer aus viereckigen.

Seit 1. Juni 1874 functionirt *Heller*'s Schutzvorrichtung in zwei Fabriken zu Mülhausen mit vollkommen befriedigendem Erfolge.

J. P.

Neuerburg's Seilklemmvorrichtung bei Seilförderungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Das Zugseil *A* (Fig. 12 und 13 Taf. 14) läuft im ungepreſsten Zustande über die beiden Röllchen *B* und B_1, welche ihr Lager in Schienen finden, die seitwärts an den in einem Gelenk beweglichen Klemmbacken *C* angebracht sind, deren Oberfläche zur Verhütung der Seilreibung etwas unterhalb der Rollenperipherie liegt. Oben am

Bügel *D* befindet sich ein zweiter beweglicher Klemmbacken *E*, welcher durch eine Schraube der Höhe nach regulirt werden kann. Diese beiden Backen *C* und *E* bilden eine das Seil umfassende Kniehebelvorrichtung, die durch den Doppelhebel *F* und die Zugstange *G* geöffnet und geschlossen werden kann.

Der Apparat, durch eine Lasche *H* an das Fördergefäfs oder den Wagen befestigt, befindet sich zuerst in der durch punktirte Linien angedeuteten Stellung und wird durch Herunterdrücken des Hebels *F* geschlossen, d. h. so in feste Verbindung mit dem Zugseil gebracht. Um durch etwaige Stöfse ein zu frühes Lösen zu verhüten, wird der Hebel *F* etwas unter die Horizontale heruntergedrückt, dadurch der Kniehebel ein wenig nach rechts geöffnet und diese Oeffnung durch die Schraube *J* regulirt.

An der Stelle, wo das Gefäfs vom Zugseil gelöst werden soll, ist eine schiefe Ebene angebracht, auf welche der Hebel *F* heraufläuft; die Hebelübersetzung ist so gewählt, dafs der untere Backen *C* einen gröfsern Weg macht als der obere, das Seil also ganz frei liegt und dann leicht von dem Backen und den Rollen ablaufen kann.

Diese absolut fest klemmende Kniehebelvorrichtung (D. R. P. Nr. 1312 vom 15. November 1877), in jeder Weise leicht regulirbar und das Drahtseil in keiner Weise verletzend, dürfte wohl allen an einen derartigen Apparat gestellten Anforderungen entsprechen.

Apparat zum Abreifsen zusammengelaufener Fäden bei Selfactors; von Dauphinot, Martin und Desquilbet in Rheims.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Vor Kurzem wurde eine Vorrichtung zum Abreifsen gebrochener Fäden bei Selfactors beschrieben (vgl. * 1878 228 221); die derselben zu Grunde liegende Idee ist bereits am 3. August 1861 von *Lefebvre* in einem französischen Patent niedergelegt, und auf dessen Anordnung stützt sich auch nach *Armengaud's Publication industrielle*, 1878 Bd. 24 S. 233 der oben genannte patentirte Apparat (D. R. P. Nr. 296 vom 28. Juli 1877). Sein Zweck besteht darin, zusammengelaufene Fäden rechtzeitig abzureifsen. Das vorliegende Patent bezieht sich auf zwei principiell verschiedene Anordnungen; dieselben dürften kaum eine grofse Verwendung in der Praxis finden, beanspruchen aber immerhin als Zeichen neuerer Bestrebungen, die Maschine möglichst unabhängig von der Aufmerksamkeit des Arbeiters zu machen, allgemeines Interesse.

Der Hilfsapparat des einen Systems ist im Wagen angebracht und besteht aus einer Reihe zwischen den Spindeln gleichmäfsig vertheilter

Haken a (Fig. 1 und 2 Taf. 15), welche bei der Einfahrt, wenn der Wagen auf etwa 200mm an die Cylinder herangekommen ist, aus ihrer Ruhelage — die Hakenspitzen etwas unter dem Aufwindedraht — rasch in die Höhe über die Fäden aufsteigen und in dieser Stellung bis dicht an die Cylinder gelangen; bei der Wagenrückfahrt fällt die Schiene mit den Fanghaken wieder langsam herab. Sind die Fäden in ihrer Normallage, so gehen diese Haken frei auf und ab; ist jedoch in Folge eines Fadenbruches eine Doppelung *(mariage)* eingetreten, so reifst der betreffende Haken bei Niedergehen den unter einem geringeren Winkel als 90° vom Streckwerk auf eine falsche Spindel gelangten Faden ab.

Bei der zweiten Anordnung liegt der Hilfsapparat (Fig. 3 bis 6 Taf. 15) über dem Streckwerk; die Haken haben die in Fig. 3 und 4 in $^1/_2$ n. Gr. ersichtliche Gestalt, sind gleichmäfsig auf einer über die ganze Breite der Maschine sich erstreckende Welle A angebracht und schwingen gegen Ende der Wagenausfahrt langsam herab, um im Beginn der Einfahrt die gefafsten zusammengelaufenen Fäden durch rasches Zurückgehen in die Ruhelage (vgl. Fig. 5 und 6) an ihrer schwächsten Stelle, beim Streckwerk, abzureifsen, so dafs dieselben nur an der Spindelspitze lose aufgewunden, dann vom Arbeiter weggenommen und frisch angeknüpft werden können.

Die Vorwärtsdrehung der Hakenwelle A erfolgt von der Wagenauszugswelle H unter Vermittlung einer Kette C, welche mit ihren Enden auf der Scheibe B (Welle A) und I (Welle H) befestigt ist; die Befestigungspunkte sind entsprechend stellbar. Bei dieser Bewegung kommen die Haken a so weit vorn herab, dafs die vorhandenen Doppelfäden $x\,x_1 x_2$ (Fig. 5) etwas niedergedrückt und hierbei veranlafst werden, in den Ausschnitt $mnol$ des Hakens a (Fig. 4) einzutreten; beim Aufgang der Haken gelangen solche Fäden von l nach l' und k und werden etwa in der Lage $x\,y\,x_2$ (Fig. 5) bei der weiteren Rückschwingung der Haken abgebrochen. Die Drehung der Welle A in ihre Ruhelage erfolgt im Beginne der Wageneinfahrt; die Auszugswelle I dreht sich in entgegengesetzter Richtung wie vorher und läfst die Kette C schlaff ablaufen; in Folge dessen ziehen die Feder r, welche auf einen Daumen der Welle A einwirkt, und das Gewicht P, das durch eine Kette mit der Scheibe B verbunden ist, die Hakenwelle A zurück. Der Arm J an der Welle A und ein Lederpolster am Gestell begrenzen sanft den Rückschlag, dessen Verlauf durch Auflegen von Gewicht bei P und durch Einschieben von Unterlagsscheiben im Cylinder R nach Belieben geregelt werden kann.

Dombrowsky's Vereinfachung und Erleichterung der Trittbewegungen am Handwebstuhl.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Bei der Herstellung einfacher gemusterter Gewebe auf dem Handwebstuhle, für welche die Anwendung der Jacquardmaschine zu complicirt sein würde, bilden die häufig nothwendigen zahlreichen Tritte eine grofse Erschwerung der Arbeit. Das Niedertreten der einzelnen Tritte beansprucht eine ungleichmäfsige Kraftanstrengung, die Bewegung der Füfse zum Wechseln der Tritte erfordert eine grofse Aufmerksamkeit und Einübung, insbesondere wenn die Tritte nicht in regelmäfsiger Folge gesenkt werden dürfen, so dafs, um eine Gleichförmigkeit im Treten herbeizuführen, häufig einzelne Tritte mehrfach angebracht werden müssen. Aufserdem nehmen die Tritte einen ansehnlichen Raum ein, z. B. 12 Tritte etwa 50cm. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten hat man die auf dem Principe der Jacquardmaschine beruhenden kleinen sogen. Schaft- oder Trittmaschinen construirt, welche jedoch bis heute an mannigfachen Uebelständen leiden und auch durch ihren Kostenpunkt vielen unbemittelten Webern die Anwendung verbieten.

Der Seidenwirkermeister *Dombrowsky* in Bernau hat nun nach einem Berichte von Dr. *Max Weigert* in den *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleifses*, 1878 S. 399 eine Vorrichtung erfunden, welche die vielen Tritte durch einen einzigen Tritt ersetzt und wegen ihrer Einfachheit und Wohlfeilheit verschiedene Vorzüge vor den Schaft- und Trittmaschinen bietet. Diese Vorrichtung und ihre Verbindung mit den Theilen des Webstuhles verdeutlichen Fig. 7 bis 14 Taf. 15. Es zeigt Fig. 13 die allgemein übliche Gegenmarsch-Vorrichtung in der Vorder-, Fig. 14 in der Seitenansicht. In beiden Figuren bedeuten *A* die Schäfte, *B* die kurzen, *C* die langen Querschemel, *D* die Tritte: letztere sind hier dünne Latten, wagerecht unter den Querschemeln, nicht auf dem Fufsboden, wie die Tritte des gewöhnlichen Trittstuhles, beweglich angebracht. Sie beanspruchen nur etwa ein Drittel des Raumes der gewöhnlichen Tritte und werden durch einen besonderen Tritt *E*, auf dem der Fufs des Arbeiters fortwährend verbleibt, mittels der auf demselben angebrachten Vorrichtung *G* niedergezogen. Dieser Tritt ist an seinem hinteren Ende auf dem Fufsboden in einer Spindel beweglich angebracht und wird vorn durch die Feder *F* in der erforderlichen schrägen Richtung gehalten.

Die Vorrichtung *G* ist im Wesentlichen nach dem Principe der sogen. Trommel- oder Walzenmaschine construirt; dieselbe veranschaulicht Fig. 7 in der Vorder-, Fig. 10 in der Seitenansicht, Fig. 8 im Querschnitt, Fig. 9, 11 und 12 in ihren einzelnen Theilen. In dem Gestelle *H* ist die mit eisernen Zapfen *a* versehene hölzerne Trommel

oder Walze J leicht drehbar gelagert; an den Zapfen a sind hölzerne Sperrräder K aufgesteckt, in deren Zähnen die in dem Rahmen L angebrachten Sperrklinken b eingreifen. Vor jeder Latte D, an deren vorderem Ende sich ein Haken g befindet, steht im Gestelle H vor der Walze J eine Platine M. Mit ihren unten angebrachten Oesen c ruhen diese Platinen auf einem Drahte; durch die Feder K werden sie mit ihren der Walze zugewendeten Biegungen e an diese gedrückt und ihre Haken d stehen dann über den Haken g der Latte D. In dieser Stellung werden beim Niedertreten des Trittes E die Platinen M die Latten D, damit auch die mit denselben geschnürten Querschemel senken und dadurch nach Maſsgabe der Schnürung einen Theil der Schäfte nieder-, den andern hochziehen.

Bei jeder Trittsenkung darf jedoch nur *eine* Platine zum Niederziehen einer der Latten D wirken und alle übrigen Platinen müssen demnach mit ihren Haken d von den Haken g abgedrückt werden. Es wird dies dadurch bewirkt, daſs für die abzudrückenden Platinen dünne Leisten m auf der Walze J befestigt werden. Bei jeder Wendung der Walze drücken diese Leisten auf die Biegungen e der Platinen und bringen sie in die Stellung g_1 (Fig. 8) aufserhalb des Hakens d. Bei dem jedesmaligen Niedertreten des Trittes E wird die Walze J durch die in die Zähne des Sperrrades K_1 eingreifende Klinke b_1 um einen Zahn gedreht. Die Zahl der Schuſsfäden, welche einen Rapport des Musters bilden, bestimmt die Zahl der Zähne des Sperrrades und damit den Umfang der Walze. Um diese auch in entgegengesetzter Richtung von derjenigen, welche beim Weben stattfindet, drehen zu können, was z. B. beim Vorkommen von Schuſsfehlern nöthig ist, erhält die Walze J an dem äuſseren Ende des rechten Zapfens a aufserhalb des Rahmens L, wie in Fig. 7 und 10 sichtbar, ein zweites Sperrrad K_2, dessen Zähne eine denen des inneren Sperrrades K_1 entgegengesetzte Richtung haben, und in welche die Sperrklinke b_2 von unten eingreift. Diese wird durch die Feder n nach unten gezogen und bleibt dadurch wirkungslos. Sobald es erforderlich wird, die Walze in entgegengesetzter Richtung zu drehen, wird die Schnur o angezogen und dann greift die Klinke b_2 in die Zähne des Rades K_2; mit dem Loslassen der Schnur o hört diese Wirkung auf.

Um die Walze J in einer festen Lage zu erhalten, dient die in Fig. 9 besonders dargestellte Preſsvorrichtung. Der bei s bewegliche Hebel p wird durch eine Feder r nach unten gezogen und bewirkt auf der Walze einen Druck, der nur eine Drehung durch das jedesmalige Eingreifen der Sperrklinke von einem Zahn des Sperrrades zum andern zuläſst.

Die in Fig. 11 und 12 in Vorderansicht und Querschnitt dargestellte Walze ermöglicht bei einem Durchmesser von 8^{cm} 14 Trittbewegungen.

Der ganze Apparat, den sich ein geschickter Weber gröfstentheils selbst herstellen kann, kostet (mit Ausnahme der zum Webestuhl ohnehin gehörigen Theile) ungefähr 10 M.

Revolver von v. Oppen.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Ein von den anderen Waffen dieser Gattung erheblich verschiedener Revolver ist der von *v. Oppen* construirte. Derselbe weicht hauptsächlich darin ab, dafs dem Hahne nicht nur die Function zuertheilt ist, die Patronen zur Entzündung zu bringen, sondern auch unter Mitwirkung eines besonderen Mechanismus das Auswerfen der Patronenhülsen zu bewirken, und dafs zur Anbringung sowohl des Auswerfemechanismus, als auch zur Herstellung einer absolut sicheren Ruhestellung ein besonderer Theil eingeführt ist. Auf Taf. 13 zeigen Fig. 3 eine Seitenansicht der Waffe mit dem blosgelegten Auswerfemechanismus in der Stellung, wie er durch den Hahn in Thätigkeit versetzt wird; Fig. 4 eine perspectivische Ansicht des Auswerfemechanismus; Fig. 5 eine Ansicht des Ringes von vorn in der Stellung beim Abschiefsen; Fig. 6 denselben bei dem Auswerfen der Patronenhülse; Fig. 7 Ansicht desselben von hinten bei der Ruhestellung.

Was die Construction des Revolvers betrifft, so entspricht sein hinterer Theil (Griff, Gestell etc.) im Aeufseren ganz dem Revolver von *Colt*, ebenso die Stofsplatte *a*, der Lauf *b*, der Hahn *c*, die Schlagfeder, der den Ladecylinder in Drehung versetzende Mechanismus und die Ladeeinrichtung. Diese Theile sind in keiner Weise, weder in ihrer Form, noch Gröfse von den correspondirenden Theilen des *Colt*'schen Revolvers verschieden. Eine wesentliche Veränderung hat der die Patronen aufnehmende Cylinder *f* erlitten, indem sein hinteres Ende so weit abgeschnitten ist, dafs die Kammern hier offen liegen und die Patronen mit ihrem hinteren Ende etwas aus letzterem hervorstehen. Durch diese Verkürzung des Cylinders entsteht zwischen seiner hinteren Fläche und dem Stofsboden *a* ein leerer Raum, in welchen ein letzteren fast ganz ausfüllender Ring *g* eingeführt wird. Derselbe ist auf den nach hinten hervorstehenden und bis an den Stofsboden reichenden, cylindrischen, mit den Zähnen zum Drehen versehenen Theil der Ladetrommel *f* aufgeschoben und um diesen Theil leicht drehbar. Sein äufserer Durchmesser entspricht dem des Ladecylinders *f*. In der Vorderwand des Ringes *g* befindet sich eine ringförmige Auslassung, deren Enden fast zusammenstofsen (Fig. 5). Durch den zwischen den beiden Enden der Auslassung stehen gebliebenen vollen

Theil des Ringes geht eine Bohrung zur Aufnahme eines kurzen Schlagbolzens *i*, welcher den Schlag des Hahnes *c* auf den Patronenboden überträgt. Derselbe wird mittels einer Schraube gehalten, ist vor und zurück beweglich und sein vorderes Ende stumpf und abgerundet, damit er bei der Drehung des Cylinders durch den Boden der Patrone zurückgedrückt wird. Die kreisförmige Auslassung dient zur Aufnahme eines aus den beiden Theilen *k* und *l* bestehenden Hebelsystemes. Die beiden Hebel sind durch die Schraube *m* bezieh. *n* in dem Ring *g* so befestigt, dafs sie sich um dieselben drehen können. Der Hebel *k* steht mit einem Ansatze *o* durch ein in dem Ringe *g* befindliches Loch nach hinten hervor, so dafs der Hahn *c* auf ihn einzuwirken vermag. Sein unteres Ende liegt vor einem Ansatze des oberen Endes des Hebels *l*, dessen unterer Theil mit einem cylindrischen, nach vorn gerichteten Ansatze *p* versehen ist. Der Ansatz *p* liegt hinter den Patronenkammern von *f*. Die Hebel *k* und *l* haben eine solche Länge, dafs, wenn der Ansatz *o* in der Verlängerung der Seelenachse sich befindet, also der Hahn ihn bei seinem Niederschlagen treffen würde, der Ansatz *p* hinter der zweiten Kammer rechts von der Seelenachse liegt, wie in Fig. 6 angegeben.

Eine gegen das unter dem Ansatze *p* befindliche Ende des Hebels *l* wirkende Feder *s* drückt dieses Ende so weit zurück, dafs der Ansatz *p* für gewöhnlich nicht über die vordere Ringfläche hervorsteht. Zugleich bewirkt diese Feder dadurch ein Vorgehen des oberen Theiles des Hebels *l*, und da dieser auf den unteren Theil des Hebels *k* in gleichem Sinne einwirkt, ein Heraustreten des Ansatzes o des letzteren aus dem Ringe nach hinten. Damit der Hahn *c* den Ansatz *o* treffen kann, ist an dieser Stelle an der Rückseite des Ringes eine Vertiefung *t* angebracht. Eine ähnliche Aussenkung *u* befindet sich dort, wo der Schlagstift *i* nach hinten aus dem Ringe *g* heraustritt. An der Peripherie des letzteren ist eine Feder angebracht, deren an ihrem Ende befindlicher Ansatz *x* über die Aufsenfläche des Ringes hervorsteht. Diese Feder hat den Zweck, den Ring *g* bei seinem Drehen in zwei verschiedenen Stellungen zu fixiren. Die Drehung des letzteren wird begrenzt durch das Gegenlegen der Schrauben *y* und *n* mit ihren Köpfen gegen das Gestell *a*. Zur Handhabung besitzt der Ring den Knopf *z*.

Was nun das Zusammenwirken dieser neu eingeführten Theile betrifft, so werden die äufserlich conisch geformten Patronen, welche Gestalt auch die nach vorn sich erweiternden Kammern des Ladecylinders besitzen, in derselben Weise wie bei dem *Colt*'schen Revolver mittels des Ladestockhebels eingebracht. Ist dies ausgeführt, so wird der Hahn *c* gespannt und der Ring *g* so gedreht, dafs die Schraube *n* gegen die rechte Seite des Gestelles *a* stöfst, während der Ansatz der Feder *x* vor die linke Seite des Gestelles springt und dadurch den Ring *g* in seiner Stellung fixirt. Der Schlagbolzen *i* liegt nun in der

Verlängerung der Seelenachse (Fig. 5); schnellt also der Hahn c nieder, so trifft er *i* und bringt die Patrone zur Entzündung. Das Abschiefsen sämmtlicher Patronen nach einander erfolgt in derselben Weise wie bei den anderen Revolvern. Nach dem Abfeuern der Patronen wird der Ring *g* mittels seines Knopfes z so weit nach links gedreht, bis die Schraube *y* gegen die linke Seite des Gestelles stöfst und *x* vor die rechte Seite des letzteren springt (Fig. 6). Alsdann liegt der Ansatz *o* in der Verlängerung der Seelenachse und *p* hinter einer Patrone, wie oben angegeben. Der Hahn erfüllt nun seinen anderen Zweck, bewirkt nämlich das Auswerfen der Patronenhülsen, indem er wie bei dem Abfeuern abwechselnd gespannt wird und niederschlägt, hierbei den Ansatz *o* trifft, den Hebel *k* um seine Schraube *m* dreht, sein unteres Ende und damit auch das obere Ende des Hebels *l* zurückwirft, den Widerstand der Feder *s* überwindet, den Ansatz *p* vor und die betreffende Patrone nach vorn aus dem Cylinder herausschleudert. Dadurch, dafs der Ansatz *p* auf der der Patrone zugewendeten Seite eine conische Aussenkung besitzt, den Patronenboden also nur mit der Peripherie dieser Aussenkung trifft, das Zündhütchen somit nicht berührt, können auch, ohne eine Selbstentzündung befürchten zu müssen, die geladenen Patronen auf diese Weise ausgeworfen, der Revolver also entladen werden.

Will man die Waffe in Ruh setzen, so wird der Ring *g* so gedreht, dafs der Griff z senkrecht über der Laufseele liegt (Fig. 7), und der Hahn alsdann niedergelassen; letzterer tritt in eine zwischen den Auslassungen *u* und *t* befindliche Aussenkung *v* der hinteren Lauffläche. Der Schlagbolzen *i* liegt dann links, der Ansatz *o* rechts von dem Hahne, und eine Entzündung kann somit nicht stattfinden, da der Schlagbolzen durch den Stofsboden *a* gegen anderweitige Berührung geschützt, ein Drehen des Ringes *g* aber nicht möglich ist.

Zu bemerken endlich ist noch, dafs die Patronen hinten so weit aus dem Cylinder *f* hervorstehen müssen, dafs der vorgetriebene Schlagstift *i* und der Auswerfer *p* nicht in die Kammern des Cylinders *f* treten können, wodurch sie die Drehung desselben verhindern würden. Zu dem Zwecke besitzt die vordere Fläche des Ringes *g* eine Ausdrehung zur Aufnahme der hervorstehenden Enden.

Der Erfinder hat ferner eine Einrichtung getroffen, um den Revolver zugleich als Maschine zum Wiederladen der abgeschossenen Patronenhülsen zu gebrauchen. Zu dem Zwecke wird der Ladecylinder und Ring *g* abgenommen und auf den Drehbolzen dieser Theile eine Scheibe *A* (Fig. 9 Taf. 13) geschoben, welche sich gegen den Stofsboden *a* legt und die zwei nach vorn hervorstehenden Cylinder *b* und *c* besitzt. Zunächst wird nun das Zündhütchen eingesetzt (Fig. 6), zu dem Zwecke der Cylinder *b* in die Richtung des Ladestockes gebracht und alsdann die Patronenhülse auf ihn geschoben, so dafs diese ihren Boden dem

Ladestocke zukehrt. Auf die Hülse schiebt man sodann von oben den Cylinder *B* (Fig. 10), welcher so durchlocht ist, dafs das Zündhütchen genau in die Durchlochung pafst und dadurch seine Richtung erhält, damit es genau in die im Patronenboden für dasselbe angebrachte Oeffnung tritt. Alsdann wird in den Ladestock der Stempel *D* (Fig. 11) geschraubt, der Ladestock mittels seines Hebels nieder- und durch den Cylinder *B* in die Patronenbodenauslassung gepreſst. Hierauf schraubt man den Stempel *D* aus, steckt die Patronenhülse in den Cylinder *C* (Fig. 12) mit dem Boden nach unten und bringt den Cylinder *c* der Platte *A* unter den Ladestock. Auf *c* wird sodann der Cylinder *C*, welcher central durchbohrt ist und zur Führung des Geschosses dient, geschoben, das Pulver eingeschüttet, das genügend gefettete Geschofs in den Cylinder *C* und mittels des Ladestockes an seinen Platz in der Hülse gebracht, womit die Füllung der Patrone beendet ist. Hierauf wird der Cylinder *C* entfernt, die Patrone aus *c* genommen, die Scheibe *A* wieder von dem Revolver entfernt und der Ladecylinder eingesetzt.

Was den Werth der Construction der Waffe betrifft, so ist dieselbe durch Einführung der neuen Theile allerdings complicirter geworden, allein dafür das Entfernen der leeren Patronenhülse aufserordentlich vereinfacht und erleichtert und eine durchaus sichere Ruhestellung erzielt. Ganz besonders zeichnet sich vorliegende Waffe vor allen anderen der mit selbstthätigem Patronenauswerfer versehenen Revolver dadurch aus, dafs das Gestell aus einem Stücke besteht und die Verbindung des Laufes und Kolbens bei dem Auswerfen der Patronen nicht gelöst wird, wodurch ihre Solidität und Sicherheit bei dem Schusse ungemein gewonnen hat. Ebenso vortheilhaft ist auch die Verwerthung des Lademechanismus der Waffe zur Füllung der Patronenhülse.

Hughes' und Edison's Telephon, Mikrophon, Wärmemesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Der Erfinder des bekannten Typendrucktelegraphen, der zur Zeit in London lebende Prof. *D. E. Hughes*, hat jüngst gefunden, dafs gewisse ungleichartige (nicht homogene) leitende Stoffe, wenn sie in den Stromkreis einer galvanischen Batterie eingeschaltet werden, tönende Schwingungen in undulatorische Ströme umzusetzen und durch diese nicht nur sowohl Töne wie Worte in einem entfernten Telephon wieder zu erzeugen, sondern auch sogar sonst vollständig unhörbare Geräusche deutlich vernehmbar zu machen vermögen. Als Empfänger benutzt *Hughes* dabei ein *Bell*'sches Telephon. *Hughes* liefs seine Erfindung am 9. Mai d. J. der *Royal Society* in London durch Prof. *Huxley* vorführen

und reichte der *Physical Society* daselbst eine am 8. Juni vorgelesene Abhandlung ein (vgl. *Scientific American Supplement*, 1878 S. 2024. *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 260 und 255. *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 481 und 475), worin er als das Wesentliche in seinem in unzähligen verschiedenen Formen von ihm ausgeführten Mikrophon das Vorhandensein eines Leiters in einem Stromkreise bezeichnet, welcher seinen Widerstand genau in Einklang mit tönenden Schwingungen zu ändern vermag; als dazu befähigt erkannte *Hughes* Leiter in Pulverform, als Feilspäne, in Flächenform unter einem ganz schwachen Druck, dessen Gröfse sich nach der Tonstärke zu richten hat und mit dieser wächst; während bei zu schwachem Druck Stromunterbrechungen auftreten, welche mittels des Galvanometers nachweisbar sind, werden mit zunehmendem Drucke die Töne lauter und reiner, und die Nadel steht still; bei noch stärkerem Drucke aber werden die Töne wieder schwächer. [1] Als Ursache der Wirkung glaubt *Hughes* nach seinen Beobachtungen mehr die Herstellung neuer, zahlreicherer Contactstellen [2], als die Zusammendrückung annehmen zu müssen; wäre letztere die Hauptsache, so müfsten sich Metallpulver, Kohle und gewisse elastische Leiter als wirksamer erweisen, während doch zur Wiedergabe der menschlichen Stimme zwei Flächen von massivem Gold die beste Wirkung gaben. Die Kraft der tönenden Schwingungen in Betreff der Veränderung des Contactes ist überraschend; beim Sprechen kommen alle Körper im Zimmer in Molecularbewegungen. Am Ende der Vorlesung in der *Physical Society* erläuterte *Hughes* selbst die Verwendung des Mikrophons für medicinische und chirurgische Zwecke; nach dieser Richtung hin hat er sich mit Dr. *Richardson* und *Henry Thompson* verbunden. Das Mikrophon verspricht besonders gute Dienste bei Steinoperationen, bei denen es die Auffindung der Steintrümmer, die so wichtig ist, erleichtert; ebenso die von Knochensplittern, Kugelstücken u. s. w.

Wird eine (etwa 8^{cm} lange) Glasröhre *A* (Fig. 14 Taf. 14 mit einer Mischung von metallischem Zinn und Zink (weifse Bronze, weifses Silberpulver) gefüllt, das Pulver durch zwei Pfropfen aus Gaskohle leicht zusammengedrückt, an die Pfropfen die Enden x und y eines eine Batterie und ein Galvanometer enthaltenden Stromkreises geführt und dann die Pfropfen mit Siegellack in ihrer Lage festgehalten, wird dann die Röhre an ihren Enden erfafst und der Länge nach gezogen oder

---

[1] Nach dem *Naturforscher*, 16. Mai 1878 S. 211 hat *Lüdtge* einen ähnlichen Apparat erfunden und im April in der *Physikalischen Gesellschaft* zu Berlin vorgezeigt; er verwendet zwei sich berührende Metallplatten.

[2] *W. H. Pitt* und *W. H. Dopp* in Buffalo glauben dagegen aus ihren im letzten halben Jahre angestellten, zum Theil mit jenen von *Edison* und *Hughes* zusammenfallenden Versuchen den Schlufs ziehen zu müssen, dafs als Ursache die bekannten Erscheinungen des *Contactwiderstandes* an den Berührungsflächen der verschiedenen Theilchen von nicht continuirlichen Leitern anzusehen seien. (*Scientific American*, 29. Juni 1878 Bd. 38 S. 404.)

zusammengedrückt, so bewegt sich die Nadel sofort in der einen oder der andern Richtung. Legt man eine solche Röhre *A* auf einen an dem einen Ende offenen Resonanzkasten *R* und verbindet die Drähte *x* und *y* durch ein (*Bell*'sches) Telephon hindurch mit einer aus 3 kleinen *Daniell*'schen Elementen bestehenden Batterie, so bildet sie das einfachste Telephon; denn alle in den Kasten gesprochenen Worte sind im Telephon deutlich zu hören, ja man kann sogar bei einem einzigen Schliefsungskreise in ein Instrument singen und gleichzeitig auf einer fernen Station Gesungenes hören.

Reine Holzkohle (Zeichenkohle), anstatt der Röhre *A* verwendet, gibt wegen ihres grofsen Widerstandes keine Wirkung; bis zum Weifsglühen erhitzt und dann rasch in ein Quecksilberbad gesteckt, nimmt sie jedoch soviel fein vertheilte Quecksilbertheilchen auf, dafs sie fast so gut wie die die Röhre *A* mit gemischtem Metallpulver gebraucht werden kann. Ebenso kann mit Platinhyperoxyd getränkte Holzkohle als Stab oder als Pulver in einer Röhre mit Vortheil verwendet werden; desgleichen mit Eisen metallisirte Kohle.

Eine Röhre mit reinem Bleischrot zeigt die Erscheinung gut, wird aber unwirksam, sowie die Oberflächen sich mit isolirendem Oxyd überziehen, was sich vielleicht durch Einlegen des Schrotes in Naphta verhüten liefse.

Auch Ketten, ein Häufchen bildend, und ähnliche mechanische Gebilde sind brauchbar. Am einfachsten nimmt man zwei mit den Enden des Stromkreises verbundene Drahtstifte, legt sie auf einem horizontalen Tische in einer Entfernung von 1^{mm} parallel neben einander und quer über sie einen dritten Drahtstift; alle gegen den letztern gesprochenen Wörter sind im Telephon wunderbar deutlich und kräftig zu vernehmen. Noch besser wird die Wirkung, wenn man die Drahtstifte durch Gaskohlenstäbchen ersetzt.

Den Einflufs des Druckes untersuchte *Hughes* bei einer Reihe von Stoffen mittels der in Fig. 15 Taf. 14 abgebildeten Vorrichtung; der auf einer Grundplatte *G* stehende Ständer *C* trägt den Hebel *H*; in das Maul bei *D* kommt die zu untersuchende Substanz, und dann wird der Druck durch Aufsetzen von kleinen Gewichten auf den einen oder andern Arm von *H* vergröfsert oder verkleinert; zwischen *x* und *y* wird das Telephon und die Batterie eingeschaltet. Bei diesen Versuchen benutzte *Hughes* eine Taschenuhr in verschiedenen Entfernungen vom Sender als tönenden Körper und beobachtete, wie laut das Ticken im entfernten Telephon hörbar war.

Den empfindlichsten Apparat zeigt Fig. 16 Taf. 14. Ein kleines Stäbchen aus Gaskohle *A*, wie sie für elektrische Lampen verwendet werden, ruht mit seinen beiden zugespitzten Enden in zwei kleinen Höhlungen, welche in zwei kleinen Kohlenstücken *C* ausgearbeitet sind; die mit den Drahtenden *x* und *y* verbundenen Kohlenstückchen *C* sind

an einem Resonanzboden befestigt, der auf einer ruhig stehenden Unterlage angebracht ist. Nicht nur das Gesprochene hört man mit diesem Apparate in der Ferne laut und deutlich, sondern selbst die leiseste Berührung des Bodens ist im Telephon als lautes Geräusch zu vernehmen, so das leise Antippen des Bodens mit einem weichen Haarpinsel oder das Laufen einer Stubenfliege auf ihm. (Vgl. *Engineering*, 10. Mai 1878 Bd. 25 S. 369. *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 224.)

Seine ersten Versuche hat *Hughes* mit Drähten gemacht; hier war beim Sprechen gegen die Drähte und wenn dieselben in Querschwingungen versetzt wurden, Nichts zu hören; erst beim Brechen trat ein eigenthümliches Geräusch auf; ähnlich wurden Töne wiedergegeben, während die Bruchenden leicht auf einander gedrückt wurden.

Bei dem in Fig. 17 Taf. 14 abgebildeten Sender[3] befinden sich vier 6mm lange Weidenkohlenstückchen B bis E zwischen zwei in der Glasröhre G festgemachten und mit dem Stromkreise xy verbundenen gleichen Stücken A und F; der Druck wird so lange vergrößert, bis der elektrische Widerstand $^1/_3$ von dem der Linie beträgt, worin der Sender angewendet werden soll. Die Röhre wird mit den Enden A oder F an dem Resonanzboden befestigt.

Wie die tönenden Schwingungen den Widerstand vergrößern und verkleinern können, macht Fig. 18 Taf. 14 anschaulich, in der dieselben 5 Theilchen erst in ihrer normalen Lage, darunter bei Zusammendrückung und Ausdehnung gezeichnet sind.[4]

Legt man, ähnlich wie in Fig. 15, ein Stück metallisirte Kohle auf eine Achse, verbindet es durch ein Telephon mit dem einen Pol einer Batterie und läßt es mit seinem andern Ende auf einem andern

3 In ähnlicher Weise verwendete *James Blyth*, nach einer Mittheilung an die *Royal Society* in Edinburg, mit Gaskokesstücken gefüllte Gläser, oder flache, dünnwandige Holzbüchsen, wobei er durch in die Kokes herabreichende Zinnstreifen den Strom eines *Leclanché*-Elementes zuführte; wurden die Kokes angefeuchtet, so wurde die Leclanché-Batterie entbehrlich. Auch ein einziges, längeres Kokesstück, um dessen Enden die Zuleitungsdrähte gewickelt wurden, erwies sich als brauchbar. Bei Benutzung einer Batterie aus zwei *Grove*'schen Elementen konnte ein Glas mit Kokesstücken auch als Empfänger dienen. (*Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 246.)

Darauf stellte *W. J. Millar* einen mikrophonischen Empfänger her, indem er den um einen Schenkel eines permanenten Hufeisenmagnetes der Länge nach 2 bis 3m isolirten Kupferdraht (Nr. 30 der Birminghamer Lehre) wickelte und den Deckel einer Zinnbüchse dem Magnete gegenüber stellte. (*Engineering*, 5. Juli 1878 Bd. 26 S. 12.) — Ebenda ist ein Mikrophon-Empfänger von *Hughes* beschrieben und abgebildet, welcher z. Z. jedoch nur etwa $^1/_{10}$ so empfindlich ist als *Bell*'s Telephon. (Vgl. Anmerkung 4.)

4 *Hughes* faßt seinen kürzlich erfundenen Mikrophon-Empfänger als einen Beleg für die Richtigkeit dieser Ansicht und die Umkehrbarkeit dieses Vorganges auf; der Empfänger enthält auf der Mitte einer Membran aus Pergament, welche über einen zinnernen Cylinder gespannt ist, zwei durch eine Feder gegen einander gedrückte Stückchen Fichtenkohle, welche in den Stromkreis des Mikrophons aufgenommen sind. *Hughes* meint, die undulatorischen Ströme veränderten die Dimensionen der Kohlenblöcke und versetzten so die Membran in hörbare Schwingungen. (*Engineering*, 5. Juli 1878 Bd. 26 S. 12.)

metallisirten Kohlenstücke ruhen, von welchem ein Draht nach dem zweiten Batteriepole läuft, so gibt dieses Mikrophon nicht blos die Worte im Telephon wieder, sondern macht es im Telephon auch hörbar, wenn die hölzerne Grundplatte mit der weichsten Haarbürste berührt wird, oder eine in der Nähe des Mikrophons in einer Zündhölzchenbüchse gefangen gehaltene Fliege läuft.

Nach der Vorführung in der *Royal Society* hat *Hughes* die Verwendbarkeit seines Apparates für einen weiteren Zweck gefunden. Anstatt der in Fig. 14 beschriebenen Glasröhre nahm *Hughes* eine Federspule *A* (Fig. 19 Taf. 18) und fand, dafs dieselbe äufserst empfindlich gegen Wärme war. Bei Annäherung der warmen Hand schlägt die Nadel des Galvanoskops *G* heftig nach der einen Seite aus, bei der Abkühlung der Spule nach der andern. (Nach dem *Engineer*, 17. Mai 1878 Bd. 45 S. 343.)

Diese Erfindungen des Prof. *Hughes* erinnern an die Entdeckung *Edison*'s, dafs die entsprechend zubereitete Kohle unter Druck ihren Widerstand rasch ändert (vgl. 1877 225 515). Er brachte zum Nachweis dessen eine Kohlenplatte *C* (Fig. 20 Taf. 14) zwischen zwei Metallplatten in den Stromkreis einer Batterie *B* und belastete sie mehr oder weniger, was Ablenkungen der Nadel des Galvanometers *G* veranlafste. Auch *Edison*'s Kohlentelephon, dessen Beschreibung in einem der nächsten Hefte folgt, nutzt diese Eigenschaft der Kohle aus. Bei einer spätern Form dieses Telephons hat *Edison* sogar die schwingende Platte weggelassen und einfach eine starre Metallplatte benutzt, „um eine ansehnliche Menge der tönenden Schwingungen der kleinen Kohlenscheibe zuzuführen". (Vgl. *Scientific American*, 8. Juni 1878 Bd. 38 S. 353.)

In der That findet sich diese Form des Kohlentelephons im *Journal of the Telegraph*, 1878 Bd. 11 S. 114 vom 16. April d. J. und im *Journal of the Franklin Institute*, April 1878 Bd. 105 S. 269 bereits beschrieben. Mit Recht scheint daher *Edison* in der *New York Tribune* vom 8. Juni 1878 S. 5 sowohl die Metallisirung der Kohle mittels Quecksilber, wie die Theilung der Kohle als seine Erfindung in Anspruch zu nehmen. Metallisirte Kohle habe er schon voriges Jahr bei seinen Telephonversuchen verwendet, die Theilung der Kohle wiederholt und namentlich bei einer Reihe von Versuchen, welche er auf besondern Wunsch des Präsidenten *Orton* der *Western Union Company* kurz vor dessen Tode angestellt habe. Die durch Eintauchen in Quecksilber metallisirte Kohle habe er unter „den fein vertheilten Metallen" mitverstanden, welchen Ausdruck er in einer für *Prescott*'s Werk über das sprechende Telephon (welchem der erwähnte Aufsatz im *Journal of the Telegraph* entnommen sei) gelieferten Mittheilung gewählt habe. Ebenso habe *Hughes* keinen Anspruch auf die Entdeckung der Verwendbarkeit des Mikrophons zum Nachweisen schwacher Wärmeänderungen; denn diese Entdeckung habe *Edison* zuerst in dem *Washington Star* vom 19. April bekannt gemacht, einen Abdruck davon auch an *W. H. Preece* geschickt, und dieser sei nachweislich auch noch vor der Vorführung des Mikrophons in der *Royal Society* an *Preece* gelangt, da dieser einen Auszug daraus in seinem Mai-Vortrage vor der *London Society of Arts* gegeben habe. *Preece*, welchem *Edison* im vorigen Jahre sein Laboratorium gezeigt und den er seitdem über seine Versuche im Laufenden erhalten habe, soll sich nicht nur einer Verletzung der Rechte *Edison*'s, sondern auch eines Vertrauensmifsbrauches schuldig gemacht haben. Im *New York Herald* vom 4. Juni S. 10 wird erwähnt, *Edison* sei schon vor 6 Monaten von Prof. *Langley* in Pittsburg veranlafst

worden, seine „Thermosäule" zur Messung der Wärme in den Spectren der Sterne verwendbar zu machen, und dies sei ihm vollkommen gelungen, indem er die Wärmestrahlen durch Brenngläser auf dem Körper concentrire, welcher den Druck auf den Kohlenblock ausübe. Auch der Feuchtigkeitszustand lasse sich so bestimmen, wenn man das Hartgummi der Thermosäule durch einen Stab aus Gelatine ersetze. *Edison*'s Thermosäule bestehe aus einem Kohlenblock zwischen zwei Metallplatten; ein Stück Hartgummi oder Gelatine sei so angebracht, dafs es gegen die Platten drücke. Ersteres dehne sich durch die Wärme aus, so dafs es die Platten stärker gegen einander presse, wobei die Stromstärke zunimmt; ähnlich wirke die Feuchtigkeit höchst empfindlich auf die Gelatine. So lasse sich ein Milliontel Grad Temperatur messen. Die Beschreibung dieses Druck- und Wärmemessers (Mikro-Tasimeters) von *Edison* wird in einem der nächsten Hefte folgen.

Hughes und *Preece* vertheidigen sich gegen jenen schweren Vorwurf im *Engineering*, 5. Juli 1878 S. 14 und 15 und auch die Redaction dieser Zeitschrift tritt mit einem langen Artikel (S. 13) für Beide ein. *Hughes* hebt hervor, auf die Benutzung der Spule sei er zufällig gekommen, als er nicht gleich eine Glasröhre zur Hand gehabt habe, und als er dann kurz darauf ihre Empfindlichkeit gegen Wärme einigen Journalisten gezeigt habe, hätten der *Engineer* und *Electrician*, zufolge seiner flüchtigen Erklärung, ähnliche Wirkungen wie bei einer Thermosäule zu sehen geglaubt und bei ihren Mittheilungen darüber der Sache eine Wichtigkeit zugeschrieben, die er ihr auch jetzt noch nicht beilege; die Federspule (mit 4 Weidenkohlenstückchen, vgl. Fig. 17 Taf. 14) habe, wegen ihrer Ausdehnung und Zusammenziehung unter dem Einflusse der Wärme und Feuchtigkeit, ihren eigentlichen Zweck nicht erfüllt. Sein Mikrophon aber war schon im Januar und Februar in den Aemtern der *Submarine Telegraph Company* probirt, doch erst am 2. Mai *Huxley* u. A. erklärt. *Edison*'s Telephon mit starrer Platte (*direct impact carbon telephone*) habe er erst im April kennen gelernt. *Preece* hat *Edison*'s Kohlentelephon zuerst im October durch einen Agent *Edison*'s erhalten, „vertrauliche" Mittheilungen behauptet er von *Edison* überhaupt nicht empfangen zu haben. Nach dem redactionellen Artikel im *Engineering* hätte *Hughes* die Erfindung eines „Wärmemessers oder Thermosäule" nie für sich in Anspruch genommen und nur die oben erwähnte Mittheilung im *Engineer* (Bd. 45 S. 343) könne zu dem Mifsverständnifs bei *Edison* Anlafs gegeben haben, um so mehr, als ja Mikrophon und *Edison*'s Wärmemesser an sich so verschieden seien, ja selbst das Mikrophon und *Edison*'s Kohlentelephon.

Lancaster und Söhne in Birmingham führen das Mikrophon so aus, dafs es gleich die Batterie bei sich führt: eine Zink- und Kohlenplatte mit zwischenliegendem angefeuchteten Papier; die Zinkplatte liegt auf einem Mahagonykästchen, auf der Gaskohlenplatte ruht ein Kohlenstab und lehnt sich an die Schneide einer zweiten Kohlenplatte, welche ein in der erstern befestigter Holzständer trägt. (Vgl. *Engineer*, 14. Juni 1878 Bd. 45 S. 422. *Telegraphic Journal*, 1878 Bd. 6 S. 254.)

J. Houston und *E. Thomson* in Philadelphia haben nach dem *Engineer*, 5. Juli 1878 Bd. 46 S. 3 das Mikrophon mit Erfolg als Relais für das *Bell*'sche Telephon verwendet, indem sie auf dessen schwingender Platte ein Miniatur-Mikrophon anbrachten. Dieses bestand wesentlich aus 3 Kohlenstückchen, welche in dem Stromkreis einer Batterie und eines empfangenden Telephons gelegt waren. Die Schwingungen der Platte reichten hin, das Mikrophon in Thätigkeit zu versetzen und so die Schwingungen automatisch in den anderen Stromkreis weiter zu geben. *E—e.*

E. Schneider's neue Hängebögen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Der in der Grube zur Bestimmung des Tonnlagswinkels noch immer, wenn auch seltener benutzte Gradbogen leidet an zwei Uebelständen: seinem grofsen und in geneigter Lage unausgeglichenen Gewichte und an der durch den Senkel bedingten Unsicherheit im Ablesen, welche in von Wettern stark bestrichenen Strecken noch bedeutend vermehrt wird, wozu noch die mehr oder weniger unbequeme Beobachtung kommt. Um diesen Uebelständen abzuhelfen, hat Mechaniker *E. Schneider* in Währing bei Wien neue Hängebögen[1] construirt, bei welchen vor Allem auf geringes Gewicht, auf eine solche Vertheilung des Materials, dafs die gespannte Schnur unter jedem Tonnlagswinkel gleichmäfsig belastet erscheint, und auf Beseitigung des Einflusses der Excentricität der Alhidate durch Anbringung von diametralen Nonien Rücksicht genommen wurde. Der eine dieser Bögen (Fig. 1 und 2 Taf. 16) unterscheidet sich im Wesentlichen wenig von dem alten Gradbogen; denn auch bei ihm kommt ein Senkel L zur Verwendung, der allerdings stärker ist als ein solcher, welcher an einem Haare hängt, der aber doch die Nachtheile des Haarsenkels, wenn auch in geringerem Grade, besitzt, wie der Erfinder selbst zugibt. Hingegen ist der zweite Hängebogen (Fig. 3 und 4 Taf. 16) geeignet, den alten Gradbogen ganz zu verdrängen.

In Fig. 3 ist AB eine dachförmig gebogene, 32^{cm} lange Schiene aus Aluminiumblech von entsprechender Stärke; an beiden Endpunkten ist je ein Elfenbeinklötzchen k angebracht, damit die Schiene nur mit beiden Endpunkten auf der Schnur aufliege. In der Mitte der Schiene ist eine Achse $a\,a'$ aufgeschraubt, um welche sich die Alhidate drehen und nach Anziehen der Klemmschraube z fein einstellen läfst; die Alhidate trägt zwei diametrale Nonien, deren Angabe 2 Minuten ist (der Kreis ist in halbe Grade getheilt), und eine mit Schräubchen zum Berichtigen versehene Libelle L.

Diese Einrichtung hat folgende Vorzüge vor dem Gradbogen: 1) ist der Bogen sehr leicht (er wiegt 85^g); 2) ist der Ablesefehler geringer und überdies der Fehler wegen der Excentricität der Alhidate beseitigt; 3) ist man von dem Wetterzuge unabhängig; 4) kann man nach erfolgter Einstellung der Libelle den Bogen von der Schnur abheben und die Ablesung erst dann vornehmen; endlich 5) kann man jeden Winkel in beiden Lagen des Bogens von demselben Standpunkte aus bestimmen.

Dem von *E. Schneider* noch angegebenen Vorzuge der Zeitersparnifs

[1] Vgl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1877 S. 367. 1878 S. 87. *Carl's Repertorium*, 1878 S. 109.

wird von *Ziegelheim* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 46. 59. 67) im Allgemeinen nicht zugestimmt; dieser gibt aber an, dafs die Nonienebenen bei dem von ihm untersuchten Instrumente nicht mit der Limbusebene zusammenfallen, ja dafs der untere Nonius etwa 1mm weit vom Limbus abstehe und Limbus und Noniusebene gegen einander geneigt seien, und weiters, dafs der Bogen sich nicht von selbst vertical hänge, was allerdings nur für gröfsere Tonnlagswinkel bedeutende Fehler nach sich zieht und in so lange als der Hauptmangel des Bogens angesehen werden müsse, als stärkere Verziehschnüre in Verwendung sind.

Dem entsprechend wurde empfohlen, das Gewicht zu vergröfsern und den Schwerpunkt, ohne dafs aber die gleichmäfsige Belastung der Schnur leidet, unter die Aufhängepunkte zu verlegen, was durch Verlängerung des Alhidatenarmes und Anbringung der Libelle unter dem Hängebogen geschehen kann. *Schneider* ist auch auf diese Anregung im Allgemeinen eingegangen; nur verwarf er die Anbringung der Libelle unter dem Bogen aus Besorgnifs einer Gefahr für dieselbe; er hat nun neuerlich einen dem in Fig. 3 abgebildeten ähnlichen Hängebogen hergestellt, bei welchem der Schwerpunkt, durch die Anfertigung der Libellenpfropfen und der Blende hinter dem unteren Nonius aus Blei, unter die Aufhängepunkte verlegt und durch stärker gebaute Alhidatenarme ein Verbiegen derselben sowie das damit verbundene Heraustreten der Nonien aus der Limbusebene verhindert ist, welcher Zweck überdies auch durch eine feinere Feder bei der Schraube *M* gefördert wird. Das Instrument wiegt in dieser Ausführung 127g, und zwar ist der die Libelle tragende Alhidatenarm um 36g schwerer als der die Klemme tragende, so dafs selbst bei 9mm dicken Schnüren der Bogen von selbst die verticale Stellung annimmt.

Der Preis eines solchen umgearbeiteten Hängebogens (35 fl. ö. W. oder etwa 60 M.) ist nicht zu hoch bemessen. *L.*

Signalfeuer-Apparat für Kriegsschiffe.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Mit diesem Apparat bezweckt man, in der Nacht bei möglichst geringem Aufwande an Zeit und Arbeit ein intensives Licht, sogen. Blickfeuer zu erzeugen, mit welchem man vorher verabredete Signale zu geben im Stande ist. Als Leuchtstoff wird hierzu Petroleum verwendet, welches in Form eines künstlich erzeugten Nebels mit grofser Geschwindigkeit durch eine ringförmige Spiritusflamme getrieben, von derselben entzündet und im Luftstrome verbrannt wird. Der Apparat

setzt sich zusammen aus der Vorrichtung zur Erzeugung eines kräftigen Luftstromes, aus einem Mechanismus zur genauen Vertheilung der Menge des zur Verbrennung gelangenden Leuchtstoffes und aus der Spirituslampe, in welcher derselbe zur Verbrennung gebracht wird. Die Zeichnungen auf Taf. 16 stellen den Apparat in Fig. 5 in der äufseren Ansicht, in Fig. 6 im Verticaldurchschnitt durch die Behälter für Petroleum und Spiritus dar und veranschaulichen auch die innere Einrichtung des Dochtes und der Stellvorrichtung.

Die am Apparat gut befestigten Luftpumpen a, a_1 dienen zur Erzeugung eines kräftigen Luftstromes; durch Drehen an den Handkurbeln b, b_1 wird atmosphärische Luft in den Windkessel c gepreſst. Ueber dem Windkessel befindet sich der Petroleumbehälter d, darüber der Spiritusbehälter e und die Spirituslampe. Das Rohr f ist durch die Achse der Behälter d und e geführt, mündet oben in den Brennraum der Spirituslampe und unten in den Windkessel. Durch Lüftung der Verschlufsschraube an der Füllöffnung des Petroleumbehälters kann die gepreſste Luft im Apparate abgeblasen werden; auch kann man an Stelle der Verschlufsschraube ein Manometer anbringen, um den Druck im Apparate zu messen. Der Handgriff h des Drehschiebers g dient als Signalgeber, und man öffnet oder schliefst mit demselben die Ausmündung o; in ersterem Fall strömt Luft und Petroleumdampf, durch die Spirituslampe entzündet, in mächtiger Flamme aus; im zweiten wird beides im Apparate zurückgehalten. Die Luftröhren i (Fig. 6) stehen mit dem Petroleumbehälter und dem Windkessel in Verbindung, daher in beiden die gleiche Luftspannung vorhanden ist. Der Petroleumbehälter steht aufserdem mittels der Rohrstücke l (Fig. 6) mit dem ringförmigen Hohlraum in Verbindung, welcher durch die hohle Petroleumspindel k in dem Rohr f abgetheilt ist. Das Petroleum wird dadurch zugleich mit der Luft, die dem Windkessel entströmt, aus der geöffneten Mündung o herausgeblasen und fein zerstäubt. Den Zufluſs des Petroleums zum Lichtstrom regulirt man durch die Spindel k, weshalb sie in ihrer Achsrichtung durch Schraube ohne Ende und Schneckenrädchen mittels Knopf m von aufsen verstellbar ist. Es kann sonach der Ausgangskanal des Petroleums zur Ausmündung o je nach Erfordernifs geöffnet werden.

Die Spirituslampe dient zur Entzündung des im Luftstrome zerstäubten Petroleums; der ringförmige Spiritusbehälter e communicirt nur durch das Verbindungsrohr s mit dem Dochtcylinder p; letzterer ist mit Muttergewinde versehen, in welche die am unteren Ende befestigte Dochtschraube q eingreift. Durch Zapfen und Nuthführung an dem Rohre f ist diese Dochtschraube am Drehen verhindert, und es kann somit durch Rechts- oder Linksdrehung des Dochtcylinders mit dem Dochte dieselbe herauf oder herunter geschoben werden. Es geschieht dies mit Hilfe einer Radspindel, deren Stellkopf n sich

ebenfalls an der Aufsenseite des Apparates befindet. Die Messinghülse u dient zum Schutze des Drehschiebers g und ist oben in den Runddocht eingelegt. Der Brenncylinder r ist über der Spirituslampe eingeschraubt und das Schutzblech t über den Brenncylinder geschoben. Dadurch wird der Spiritusbehälter gegen die Wärmestrahlung der Apparatflamme geschützt. Unterhalb der Verschlufsthür zum Brennraum der Spirituslampe ist der Spiritusbehälter mit einer kleinen Oeffnung x (Fig. 5) versehen. Es wird hierdurch der Entstehung eines Gasdruckes im Spiritusbehälter vorgebeugt und mit ihm der schädlichen Einwirkung auf das ruhige Brennen der Spirituslampe. Der trichterförmige Aufsatz v dient zum Schutze der Apparatflamme; ebenso der Windschirm w (Fig. 7) bei stürmischem Wetter.

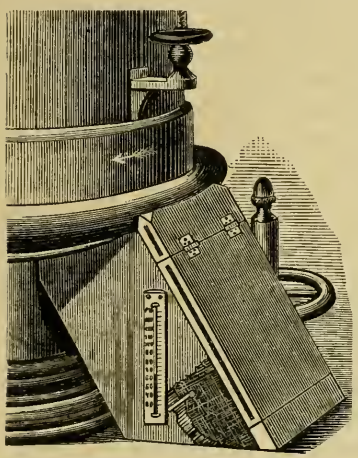
Soll nun mit dem Apparat signalisirt werden, so wird zuerst die Spirituslampe angezündet; es kann dies innerhalb ihres weiten Brennraumes selbst bei stürmischem Wetter mit einem Schwefelholz geschehen, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, den Docht vorher mit einigen Tropfen Spiritus oder Terpentinöl zu befeuchten. Brennt die Lampe, die erst nach einiger Erwärmung eine zur Entzündung des Petroleums genügende Flamme gibt, so werden die Luftpumpen in Bewegung gesetzt und die Luft im Apparat so stark verdichtet, wie dies mit der gegebenen Kraft zu ermöglichen ist. Eine Gefahr für den Apparat ist hierbei nicht zu befürchten, da derselbe genügende Sicherheit bietet, um einem Druck von 12^{at} zu widerstehen. Es ist nun beim Signalisiren besonders darauf zu achten, dafs der Signalhebel h mit Ruhe und sicherer Hand gehandhabt wird, daher ein heftiges Oeffnen und Schliefsen des Absperrventiles gänzlich zu vermeiden. Mit Hilfe der Stellschraube m, deren Kopf wie gesagt nach aufsen am Apparate vorsteht, regulirt man nun den Petroleumzufluſs so, dafs durch Verbrennung desselben im Luftstrome eine intensive weifse Flamme entsteht. Da eine unvollständige Verbrennung des Petroleums eine matte Flamme mit schwarzem Rauch an den Spitzen derselben zur Folge hat, so ist jede Rauchbildung zu verhindern. Das Auslöschen der Spiritusflamme nach Beendigung des Signalisirens wird bewirkt durch Einlegen des Verschlufsdeckels r_1 (Fig. 5) in den Windschirm.

Der in Vorstehendem beschriebene Signalfeuer-Apparat ist seit einiger Zeit auf den Schiffen der deutschen Marine eingeführt und bewährt sich nach dem Urtheil der Sachkenner in so ausgezeichneter Weise, dafs — wie uns mitgetheilt wird — auch andere Seemächte demselben ihre Aufmerksamkeit zuwenden, um ihn ebenfalls einzuführen. Derselbe ist eine deutsche Erfindung und wurde in der mechanischen Werkstätte des Königl. Laboratoriums in Spandau construirt und ausgeführt. *H. J.*

Campbell's Molarimeter.

Mit einer Abbildung.

Besondere Versuche wie auch allgemeine Erfahrung sollen ergeben haben, dafs die Temperatur, bei welcher verschiedene Weizensorten vermahlen werden können, ohne an ihrer Backfähigkeit Schaden zu erleiden, von einander erheblich abweichen, dafs ferner weder zwei ganz gleich gebaute und gleich laufende Mahlgänge, noch auch ein und derselbe Mahlgang bei dem wechselnden Zustande seiner Mahlflächen mit stets gleicher Temperatur arbeiten. Bei zweckmäfsigem Betriebe stellt es sich nun bekanntlich als vortheilhaft heraus, diese Temperaturschwankungen zu bestimmen, um danach die Stellung des Rumpfzeuges, d. h. den Getreidezufluſs zu regeln. Da das bisher übliche Fühlen mit der Hand von persönlichen Eigenschaften abhängig und überhaupt nur ungenau ist, so hat *Campbell* in Chicago diesem Uebelstande durch einen eigenen Wärmemesser, von ihm „Molarimeter" genannt, abzuhelfen gesucht. Die beigedruckte Figur zeigt dieses einfache Thermometer, dessen Röhre so abgebogen ist, dafs das Quecksilbergefäfs bis in die Mitte des abfliefsenden Mehlstromes reicht, in seiner Stellung an dem Mehlschlauch. Die Wichtigkeit und Nützlichkeit der Verwendung des Molarimeters ergeben die mittels des Aleurometers (*1878 227 190. 320) bestimmten Kleberelasticitätsgrade einiger bei verschiedenen Temperaturen unter sonst völlig gleichen Umständen aus ein und demselben Weizen ermahlenen Mehle, wie sie der *Miller* vom 4. März 1878 aus einer Versuchsreihe angibt:



Temperatur des gemahlenen Mehles	Elasticitätsgrade vom Aleurometer
32°	48,5
40	42,0
43	38,5
49	34,0.

Hervorzuheben wäre, dafs das Molarimeter nur einen Durchschnittswerth der Mahlguterwärmung gibt, so dafs es denkbar ist, dafs bei manchem Mahlgang, namentlich bei unrichtig ausbalancirten, gewisse Mehlpartien mit ziemlich hoher Temperatur, welche aber wegen der sofortigen Mischung mit dem übrigen Mahlgute nicht nachweisbar

ist, verarbeitet werden, so dafs trotz der verhältnifsmäfsig niedrigen Temperaturangabe des Molarimeters das Mehl minder backfähig sein kann, als ein bei derselben Temperatur völlig gleichmäfsig ermahlenes.

F. P.

Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken; von R. Schneider.

Mit einer Abbildung auf Tafel 13.

Im Frühjahr 1875 wurde von *Friedr. Siemens* ein Regenerativ-Heifsluftapparat angegeben, bestehend aus zwei von feuerfesten Steinen hergestellten Kammern mit entsprechenden Eintritts- und Austrittsöffnungen, welche nach Art der bekannten *Siemens*'schen Regeneratoren mit ebensolchen Steinen ausgesetzt sind. Im vorliegenden Falle handelte es sich darum, die Laugen einer Cellulosefabrik unter Vermeidung aller übeln Gerüche einzudampfen und den Rückstand zu glühen, was nach Mittheilung von *R. Schneider* im *Civilingenieur*, 1877 S. 529 durch Anwendung hocherhitzter Luft gelang. Zu dem Zwecke wurden mit dem Glüh- und Abdampfofen (Fig. 13 Taf. 13) zwei der genannten Apparate verbunden. Der gröfsere derselben *H* steht vor dem etwa 17^{m} langen Ofen, der etwas kleinere ist, etwa um $^{1}/_{3}$ der Länge des Ofens von dem Hauptapparat entfernt, gegenüber t_5 erbaut. Das in den als einfache Schachtöfen construirten Gaserzeugern aus Braunkohle gewonnene Gas gelangt durch Kanäle mit entsprechenden Absperrvorrichtungen in die Heifsluftapparate, verbrennt hier, die dabei gebildeten Verbrennungsgase gehen aber nicht in den Calcinirraum *C*, sondern durch Kanäle direct in den Schornsstein. Nach entsprechendem Wechsel der Absperrvorrichtungen tritt ein Strom hocherhitzter Luft von *H* aus in der Längsrichtung des Ofens und ein Strom (unter rechtem Winkel zu ersterem) von dem zweiten Heifsluftapparate in den Calcinirraum *C*, letzterer kurz vor der Feuerbrücke. Die Gase gehen unter der schmiedeisernen Abdampfpfanne *B*, dann, wie die Pfeile andeuten, zwischen dieser und der Abdampfpfanne *A* und schliefslich unter dem Vorwärmer *R* hindurch, um von hieraus in den 35^{m} hohen Schornstein zu entweichen. Die in *R* gesammelte Lauge gelangt in entgegengesetzter Richtung (vgl. * 1875 218 488) durch eine Rohrleitung *a* nach *A*, von hier durch *b* nach *B* und schliefslich durch *c* nach *C*; *d* sind entsprechende Reinigungsthüren. Der Raum *C* fafst etwa 2,7, *B* 7,5, *A* 17 und *R* 29^{cbm} Lauge.

Nehmen wir an, dafs sich die Heifsluftapparate in vorschriftsmäfsigem Zustande befinden und einen continuirlichen Strom hocherhitzter Luft nach *C* abgeben, so gestaltet sich der Betrieb folgender-

mafsen. Sind B, A und R gefüllt, so läfst man nach Oeffnung der Ventile in c, b, a langsam C volllaufen und füllt B und A nach Mafsgabe der Laugenstandsgläser wieder entsprechend voll. Je nach Consistenz der Lauge mufs dies 2 bis 3 Mal innerhalb von 3 bis 5 Stunden wiederholt werden. Während dieser Zeit läfst man bei H durch m Heizgase mit eintreten. In Folge dessen steigert sich trotz der starken Oberflächenverdampfung die Temperatur in C. Ist die Eindampfung bis zu einem gewissen Grade vorgeschritten, so wird, nach etwa 3 Stunden, der Gaszustrom durch m abgeschlossen, und es tritt nun auch bei H, wie während der ganzen Zeit schon aus dem kleineren Heifsluftapparate, nur atmosphärische Luft in hocherhitztem Zustande (etwa 1000°) ein. Diese ist also von der beginnenden Calcination an in beliebigem Mafse vorhanden und auf das vollkommenste im ganzen Calcinirraum vertheilt. Es erscheint daher als unmöglich, dafs irgend welche Gase organischen Ursprunges den Calcinirraum unzersetzt verlassen.

Ist die Masse im Calcinirofen ausgebrannt, so wird sie durch die Thüren t herausgezogen und nach Wegnahme der eisernen Platten in den Kühlraum K geschafft. Die sich hier beim langsamen Verglühen noch bildenden Gase treten durch die Oeffnungen o in den Calcinirraum, und verbrennen hier in dem aus H eintretenden heifsen Luftstrom vollständig. Die abgekühlte Masse wird aus k herausgezogen.

Eine verbesserte Form des Deville'schen Gebläseofens; von J. G. H. Godfrey in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

In neuerer Zeit hat *Ch. Welch* (67 Pattison Road, Plumstead Kent) die gebräuchliche Construction des Deville'schen Gebläseofens verbessert und dadurch solche wesentliche Vortheile erzielt, dafs diese verbesserte Construction auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Der Ofen (Fig. 14 bis 18 Taf. 13) besteht aus einem gufseisernen Gestell A, einer runden schmiedeisernen Scheibe B und einem mit feuerfestem Thon ausgekleideten Blechcylinder C. Die schmiedeiserne Röhre a dient zur Einführung des Windes, die Scheibe B kommt auf die drei Ansätze b zu liegen; der conische Vorsprung c dient als Unterlage für die Tiegel und ist zur Kühlerhaltung mit vier $1^{mm},5$ weiten runden Löchern versehen — eines in der Mitte der oberen Fläche und drei in den Seitenwänden. Die Scheibe B hat noch 12 runde Löcher, welche den Wind in den durch den Cylinder C gebildeten eigentlichen Ofen

einführen. Diese Löcher sind 5mm weit und so gebohrt, dafs ihre Achsen in einem etwa 18cm von der oberen Scheibenfläche entfernten Punkte zusammentreffen. Der feuerfeste Thon wird in dem Cylinder *C* noch durch zwei an dieser Peripherie angenieteten Ringe *e* zusammengehalten. Der Cylinder *C* pafst gerade in das Innere des Gestelles *A*; ein gröfserer Ofen kann dadurch erhalten werden, dafs man einen gröfseren und weiteren Cylinder *D* auf den äufseren Ring des Gestelles aufsetzt. Dieser Cylinder *D* hat dann am unteren Ende drei kleine Ansätze *f*, welche eine seitliche Verschiebung desselben verhüten; aufserdem kann derselbe noch mit einem Ausschnitt *g* versehen werden, welcher bei der Anstellung von Destillationsversuchen von Nutzen ist. Sonst ist dieser gröfsere Cylinder *D* ganz wie der kleinere *C* construirt.

Beim Gebrauche des Ofens wird über den Ansatz *c* ein umgekehrter Tiegel etwa 45mm hoch gestülpt und auf diesen kommt dann der eigentliche, etwa 8cm hohe, französische oder „Cornish"-Tiegel zu stehen. Als Brennmaterial dienen Kokesstücke von 1 bis 2cm Durchmesser. Beim Anfeuern des Ofens wird die Röhre *a* mit einem doppelt wirkenden Blasebalg verbunden. Mit der nöthigen Sorgfalt kann man in dem Zeitraume von 20 Minuten, vom Anfeuern an gerechnet, in dem kleinen Ofen eine Charge von 120g Schmiedeisen in vollständigen Flufs bringen. Es ist hierdurch ersichtlich, dafs die Concentration der Windströme auf einen gut gewählten Punkt die Leitungsfähigkeit des *Deville*'schen Gebläseofens bedeutend erhöht.

Ueber ein Anemometer für Laboratoriumsgebrauch; von Dr. Ferdinand Hurter.

Mit Abbildungen.

Die Aufgabe, einen Gasstrom constant zu erhalten, bietet sich dem Chemiker vielfach dar. Soll er die Wirkung eines Gasstromes auf eine Flüssigkeit oder einen festen Körper oder von Gasen unter sich mit Bezug auf Zeit studiren, so ist es unumgänglich nöthig, den Gasstrom mit unveränderlicher Geschwindigkeit fliefsen zu lassen. Bisher hat man sich in vielen Fällen mit dem Abzählen von Gasblasen befriedigen müfsen; wo man auf eine solche Methode sich nicht verlassen durfte, mufste man die aus einem Aspirator ausfliefsende Menge Sperrflüssigkeit messen und constant erhalten, um einen ebenso gleichbleibenden Gasstrom zu erzielen. Aber in einem Falle, wo der Widerstand des Apparates, durch welchen die Gase streichen, sich in Folge der darin statthabenden Reactionen verändert, ist es auch bei Anwendung eines Aspirators mit grofsen Schwierigkeiten verbunden, den Gasstrom constant zu erhalten, weil man fortwährend die ausfliefsende Menge Wasser messen

mufs. Tritt ein Fehler ein, so entdeckt man diesen erst nach einiger Zeit und man kann also eigentlich nur eine mittlere Geschwindigkeit constant erhalten.

Sollen zwei verschiedene Gase, welche sich aus irgend welchen Gründen nicht wohl im Gasometer vermengen lassen, in bestimmten Verhältnissen mit einander vereinigt werden, so kann man sich zwar mit Abzählen von Gasblasen aushelfen; aber selbst im besten Falle, wenn gleiche Volume zu mengen sind, erhält man nur schlechte Resultate, bei jedem andern zu erzielenden Verhältnisse kann man von vornherein dem Zufall ebenso viel Zutrauen schenken als dem Abzählen von Gasblasen; die Resultate werden ziemlich gleich gut ausfallen.

Manchmal kommt es vor, dafs man mit einem und demselben Gasgemenge auf zwei verschiedene Substanzen agiren und untersuchen will, wie die Reaction von der Natur der beiden Substanzen abhänge. So z. B. kam es mir während meiner Untersuchungen über *Deacon*'s Procefs oft vor, dafs ich einen Strom von Salzsäure und Luft über verschiedene Kupfersalze zu leiten hatte, um zu entscheiden, welches der beiden Salze das activere sei. Zu dem Zwecke mufste ich genau dieselbe Mischung der Gase in beiden Fällen verwenden, und es leuchtet ein, dafs dies am vollkommensten gelingt, wenn man einen und denselben Strom in zwei Theile theilt und die Versuche gleichzeitig ausführt. Damit aber das Resultat ganz zuverlässig sei, mufsten die beiden Theile nahezu gleich sein, d. h. der Gasstrom mufste so genau wie möglich halbirt werden. In anderen Fällen kam die Aufgabe vor, einen Gasstrom in zwei ungleiche Theile von bestimmtem Verhältnisse zu theilen. Solche Probleme lassen sich durch Abzählen von Gasblasen nicht lösen, und Untersuchungen, welche auf solchem Abzählen von Gasblasen beruhen, sind fast absolut werthlos.

Der in Folgendem beschriebene Apparat macht alle diese Aufgaben leicht löslich. Er zeigt nämlich die Geschwindigkeit des Gasstromes fortwährend an, so dafs jede eintretende Unregelmäfsigkeit so zu sagen im Keime erstickt werden kann. Das dem Apparate zu Grunde liegende Princip ist einfach folgendes: Man mifst die Druckdifferenz, welche an beiden Enden einer engen Röhre stattfinden mufs, damit in einer gewissen Zeit eine gegebene Menge Gas durchfliefse. Der Apparat besteht demnach aus einer annähernd capillaren Röhre (je enger, desto langsamer der zu messende Strom), so eingerichtet, dafs man den an beiden Enden stattfindenden Druck messen kann, und aus einem hierzu nöthigen Manometer.

Fig. 1 zeigt die Einrichtung der Röhre. Ein kurzes Stück einer weiten Thermometerröhre wird an beiden Enden mit aus weiteren Röhren angefertigten T-Stücken verbunden. Man kann den Verband entweder durch Anschmelzen oder aber durch Gummischläuche bewirken. In Fig. 1 ist die annähernd capillare Röhre *CD* mit den T-Stücken

Fig. 1.

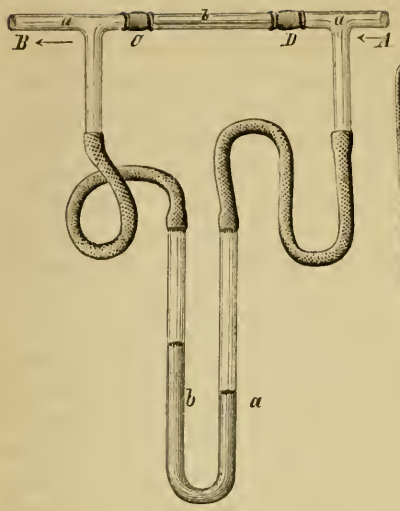
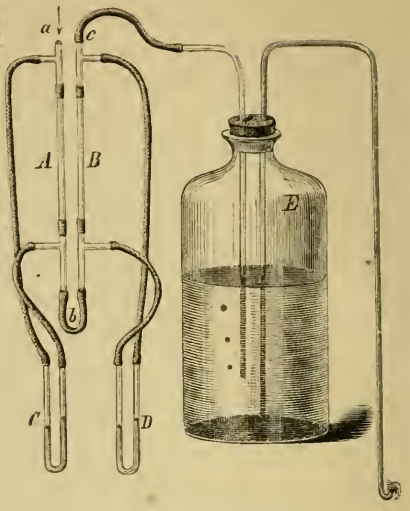


Fig. 2.



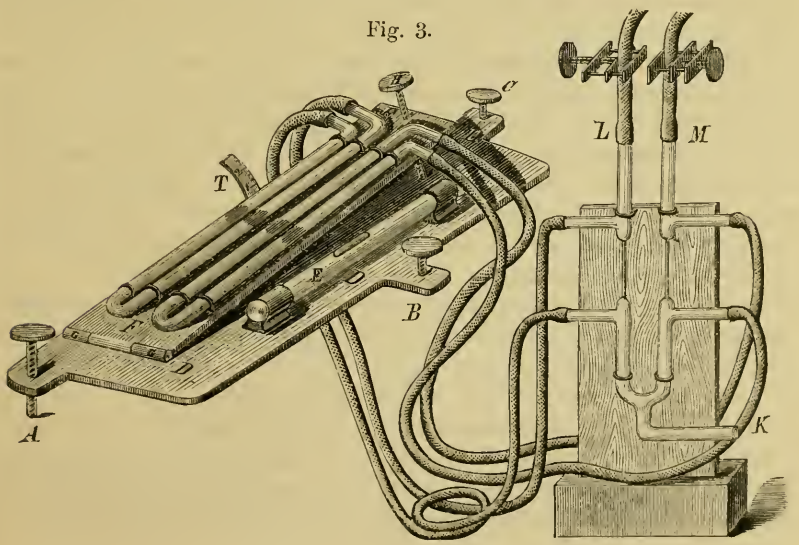
BC und AD bei C und D mit Gummischläuchen verbunden. Setzt man nun je einen Schenkel der T-Stücke mit den Schenkeln eines Hebermanometers durch Gummischläuche in Verbindung, so ist der Apparat zum Gebrauch fertig. Wollte man, wie die Figur es zeigt, ein aufrecht stehendes U-Rohr als Manometer verwenden, so müfste man ein sehr langes und enges Capillarrohr verwenden, um auch bei langsamen Strömen noch einen guten Ausschlag der Flüssigkeit des Manometers zu bewirken. Dies würde aber die Unannehmlichkeit mitführen, dafs die Gase unter etwas grofsen Druck zu stehen kommen. Man thut deshalb besser, in allen Fällen das sofort zu beschreibende liegende Manometer zu benutzen, welches gestattet, ganz kurze Röhren von ansehnlichem Durchmesser anzuwenden, und doch noch bei langsamen Strömen einen guten Ausschlag zu erhalten; dadurch ist denn auch jenem genannten Uebelstande abgeholfen. Tritt nun ein Gasstrom bei A (Fig. 1) ein, so hat er sich durch die Röhre durchzuzwängen; es sinkt deshalb die Flüssigkeit in a und hebt sich in b, und die Differenz zwischen a und b ist um so genauer proportional der Geschwindigkeit des Stromes, je enger die Capillarröhre CD ist. Es ist klar, dafs die Stromrichtung sofort beurtheilt werden kann; je nachdem die Flüssigkeit in a oder b tiefer steht, tritt der Strom bei A oder B ein.

Soll man sich zwei genau gleiche Röhren herstellen, so schneide man einfach von einer guten Röhre zwei gleich lange Stücke ab; eine Ungleichheit der T-Stücke hat wenig zu bedeuten. Man verbinde dann die beiden Strommesser jeden mit einem Manometer und stelle einen Apparat wie in Fig. 2 zusammen. A ist der eine mit dem Manometer

C verbundene, B der andere mit dem Manometer C verbundene Strommesser. Bei b stehen beide Strommesser mit einander in Verbindung und bei c mit einem Aspirator E. Sobald aus E Wasser ausfliefst, bewegt sich ein Luftstrom durch das System, bei a eintretend, bei c austretend. Sind die beiden Strommesser genau gleichwerthig, so müssen die in den beiden Manometern C und D gehobenen Flüssigkeitssäulen absolut gleich sein. Sind sie es nicht, so mufs man denjenigen Strommesser, welcher die höhere Flüssigkeitssäule gab, so lange durch Abfeilen oder Abschleifen verkürzen, bis er genau dieselbe Anzeige gibt wie der andere. Auch hier sind die Manometer der Bequemlichkeit wegen durch das aufrecht stehende U-Rohr angedeutet; in Wirklichkeit mufs man ebenfalls das liegende U-Rohr verwenden.

Fig. 3 zeigt die Form des Manometers, die ich bei vielfacher Anwendung am bequemsten fand. Auf einer mit drei Stellschrauben A, B und C versehenen Metallplatte D befindet sich zunächst die Libelle E. (Für alle hier zu besprechende Zwecke braucht diese Libelle durchaus nicht so angebracht zu werden, dafs die Platte horizontale Richtung hat, wenn die Luftblase der Libelle in der Mitte steht. Die Libelle dient nur dazu, eine einmal gewählte Stellung später wieder finden zu können.) Neben der Libelle ist die schiefe Ebene F um das Gelenk G drehbar und mittels der Schraube H verstellbar angebracht. Auf dieser schiefen Ebene liegen, durch Drähte befestigt, die beiden U-Röhren mit irgend einer leicht beweglichen Flüssigkeit, wenn möglich, mit Aether gefüllt. Die Enden der beiden U-Röhren sind rechtwinklig umgebogen und ragen über die Kanten der schiefen Ebene hinaus, um das Aufstecken von Gummischläuchen zu erleichtern.

Fig. 3.



Beim Gebrauch stellt man zuerst mittels der beiden Schrauben *A* und *C* den Apparat so, dafs die Luftblase der Libelle in die Mitte zu stehen kommt. Dann hebt man die schiefe Ebene *F* mit der Schraube *H* bis auf eine durch den Gradbogen *F* bestimmte Neigung und sorgt endlich dafür, dafs die Flüssigkeit in den beiden Schenkeln gleich hoch steht, was die Schraube *B* leicht bewirken läfst.

Soll derselbe Apparat zur Messung absoluter Geschwindigkeiten in Kaminen etc. benutzt werden, so mufs allerdings alle Sorgfalt darauf verwendet werden, dafs, wenn die schiefe Ebene auf den Nullpunkt der Scale eingestellt ist, ihr Neigungswinkel gegen den Horizont Null ist, wenn die Luftblase der Libelle genau in der Mitte steht. Der Gradbogen erhält am besten eine solche Eintheilung, dafs er Winkel angibt, deren Tangenten 0,10, 0,05 und 0,02 betragen.

Die schiefe Ebene trägt zwei U-Röhren, damit man leicht zwei Gasströme mit einander vergleichen kann. In der Zeichnung sind diese Glasröhren einfach auf die schiefe Ebene aufgelegt und durch Drähte befestigt. Für die meisten Fälle genügt dies vollständig. Wo es sich aber um grofse Genauigkeit handelt, da klemmt man die aus ein und demselben Glasrohr gefertigten U-Röhren am besten noch zwischen zwei starke Glasplatten, damit sie so gerade als möglich zu liegen kommen.

Die Figur 3 zeigt das Manometer verbunden mit der nützlichsten Form des Strommessers, dem Stromspalter; dieser besteht einfach aus zwei durch eine Gabelröhre verbundenen Strommessern. Leitet man bei *K* einen Gasstrom durch den Apparat, so wird er in zwei Theile gespalten, welche man durch Verschliefsen oder Oeffnen der Schraubenquetschhähne bei *L* und *M* in jedes beliebige Verhältnifs bringen kann. Leitet man umgekehrt bei *L* und *M* Gasströme ein, so tritt bei *K* ein Gemenge der Gase aus, das man wieder beliebig zusammensetzen kann durch Verstellung der genannten Hähne. Verschliefst man den einen der zwei Quetschhähne, so wird der eine Strom abgeschnitten, und der Apparat dient als einfacher Strommesser. Die Schraubenquetschhähne erlauben eine genauere Regulirung der Geschwindigkeit des Stromes als Glashähne, namentlich wenn die Gewinde der Schrauben fein geschnitten sind und das zu quetschende Gummirohr sehr starkwandig ist.

Beim Gebrauch dieses Anemometers sind kleine Vorsichtsmafsregeln nöthig, um das Uebersteigen der manometrischen Flüssigkeit zu verhüten. Ein paar Versuche zeigen aber besser als jede Beschreibung die Behandlung des Apparates.

Man mufs sich jetzt noch die Kenntnifs verschaffen, welcher Geschwindigkeit eine gewisse Flüssigkeitshöhe des Manometers entspricht. Zu dem Ende verbindet man den Apparat mit einem Gasometer und läfst Luft durchströmen derart, dafs ein gewisser Manometerstand

während der ganzen Versuchsdauer genau eingehalten wird. Man bestimmt dann die zur Entleerung einer gewissen Menge Gas nöthige Zeit und erhält durch eine kleine Umrechnung die Geschwindigkeit des Luftstromes in Liter für die Stunde, welche jener Flüssigkeitssäule von etwa 1cm entspricht. Wiederholt man den Versuch mit der Abänderung, dafs man jetzt eine Säule von 4 und 9cm einhält, so gewinnt man leicht Aufschlufs, ob die Geschwindigkeit annähernd direct proportional oder eher proportional der Wurzel aus dem Drucke ist, und durch gehörige Interpolation fertigt man sich eine kleine Tabelle aus, die angibt, welche Flüssigkeitssäule im Manometer gehoben werden soll, damit so und so viel Liter stündlich durchfliefsen. Sind die Röhren der Strommesser sehr eng, so kann man zum Voraus annehmen, der Druck wachse proportional der Geschwindigkeit. In diesem Falle genügt ein einzelner Versuch.

Ich ziehe vor, keine Scale am Instrument selbst anzubringen, sondern diese lose nebenbei liegen zu haben. Es kommt ja nicht darauf an, veränderliche Drucke rasch abzulesen, sondern einen gewissen Manometerstand, welcher voraus bestimmt ist, einzuhalten. Mifst man den bestimmten Manometerstand auf der Scale mit dem Zirkel ab, so kann man die Zirkelspitzen zwischen die beiden Niveaux bringen und so genau einstellen. Man deutet dann durch kleine federnde Reiterchen, aus Draht gefertigt, den einzuhaltenden Flüssigkeitszustand an. Wenn zwei Manometerstände genau einzuhalten sind, wird man finden, dafs man auf diese Weise besser fährt als mit einer fixen Scale. Die vielen Scalentheile verwirren das Auge, man erkennt nur mit Anstrengung, auf welchen der Theile man einzustellen hat. Zudem macht der veränderliche Stand der ursprünglichen Füllung eine verschiebbare Scale wünschenswerth.

Ich brauche wohl kaum daran zu erinnern, dafs eine Tabelle, welche auf diese Weise für Luft gilt, nicht etwa auch für Chlorgas giltig ist; das schwerere Gas erfordert einen höhern Manometerstand für dieselbe Geschwindigkeit, und zwar wächst der nöthige Druck annähernd proportional der Quadratwurzel aus der Dichte der Gase.

Es bleibt jetzt nur noch übrig, die Leistungsfähigkeit des Apparates zu zeigen. Zur Entleerung von 3l,5 Luft aus einem gut graduirten Gasometer waren bei einer Flüssigkeitssäule von 10cm Länge bei 8 verschiedenen Versuchen an 8 verschiedenen Tagen nöthig: 30,5 30,25 30,25 30,25 30,5 32,25 30,75 bezieh. 31,25 Minuten. Um dieselbe Menge Gas zu entleeren, waren an 2 verschiedenen Tagen bei einem Manometerstande von 4cm 46,25 bezieh. 45,75 Minuten erforderlich. Diese Angaben genügen zum Beweis, dafs man eine gewisse Geschwindigkeit eines Gasstromes leicht und genau wieder finden kann, wenn man sich dieses Strommessers bedient.

Die Verzweigung eines Gasstromes in zwei gleiche Theile gelingt

aufserordentlich genau. Bei Untersuchungen über *Deacon*'s Procefs war es fast immer erforderlich, einen Gasstrom genau in zwei gleiche Theile zu spalten. Das hier angewendete Gasgemenge bestand immer aus Salzsäuregas und Luft, welches am Ende des Apparates durch Absorptionsflaschen geleitet wurde. Hatte der Stromspalter seinen Zweck erfüllt, so mufsten auch die in den Absorptionsflaschen enthaltenen Mengen Chlorwasserstoffsäure gleich sein, also gleiche Mengen Silberlösung verbrauchen. Bei verschiedenen solchen Versuchen erforderten die beiden Theile a und b eines solchen Stromes folgende Mengen Silberlösung:

	cc	Versuchsdauer
a	20.0	21 Minuten
b	19.3	
a	20.9	19 „
b	20.5	
a	18.3	17 „
b	17.8	

Die Zahlen zeigen zu gleicher Zeit, mit welcher Genauigkeit solche Versuche sich wiederholen lassen, denn die bei den letzteren sind absichtliche Wiederholungen des ersten Versuches. Es läfst sich noch gröfsere Genauigkeit in der Vertheilung erzeugen, wenn man fortwährend das Manometer beobachtet. Bei obigen Versuchen wurde einfach zu Anfang das Manometer eingestellt und nachher der Apparat sich selbst überlassen.

Auch die Verzweigung in anderen Verhältnissen gelingt leicht. Es kam einmal darauf an, den Strom von Salzsäuregas und Luft in zwei Theile zu spalten, welche sich zu einander verhielten wie 1 : 4. Beim ersten Versuch wurde dieses Verhältnifs nicht genau getroffen, weil die Manometerhöhen einfach in das Verhältnifs 1 : 4 gebracht wurden; nachdem der erste Versuch gezeigt, dafs etwas mehr als die 4fache Höhe nöthig war, gelang es beim zweiten ziemlich genau das gewünschte Verhältnifs der Geschwindigkeiten zu erhalten. Beim ersten Versuche verbrauchten a 13cc,5 und b 49cc,2 Silberlösung, das Verhältnifs war also 1 : 3,65. Bei der Wiederholung verbrauchte a 11cc,5 und b 47cc,7 Silberlösung, das Verhältnifs war demnach 1 : 4,15. Natürlich je weiter Geschwindigkeiten der Ströme von einander abweichen, desto schwieriger ist es, das Verhältnifs genau einzuhalten.

Der Apparat hat mir so gute Dienste geleistet, dafs ich ihn mit Zuversicht für solche Zwecke empfehlen kann.

Widnes, März 1878.

Ueber die Vortheile der nur theilweisen Entfettung der Oelsamen bei der Extraction durch Schwefelkohlenstoff; von Dr. L. Wittmack in Berlin.

Als um die Mitte der fünfziger Jahre zuerst die Idee auftrat, aus Oelsamen anstatt durch Pressen den Fettgehalt durch Extraction mittels Schwefelkohlenstoff zu gewinnen, mochte in einzelnen furchtsamen Gemüthern wohl der Gedanke auftreten, dafs die Rückstände bei dieser Methode als Viehfutter nicht benutzt werden könnten, da man damals es noch nicht dahin gebracht hatte, dieselben vollständig von dem der Gesundheit schädlichen Schwefelkohlenstoff wieder zu befreien, ohne sie zu verderben, bezieh. zu überhitzen, und man sprach deshalb sogar dem ganzen Extractionsverfahren die Lebensfähigkeit ab.[1] Allein die Praxis hat alle diese Befürchtungen längst widerlegt. Seitdem man es verstanden hat, den Schwefelkohlenstoff vollständig aus den Rückständen zu entfernen, sind die letzteren, namentlich die von den Samen der Oelpalme *(Elaeis guineensis)*, das sogen. Palmmehl, ein sehr beliebtes Viehfutter geworden, welches ganz besonders auf die Absonderung der Milch, sowie bei der Aufzucht und der Mast einen vortheilhaften Einfluſs übt. Bedauert wurde seitens der Landwirthe nur, dafs bei der in den letzten 10 Jahren sich immer mehr ausdehnenden Extractionsmethode die Rückstände gegenüber den durch Pressen gewonnenen stets so arm an Fett blieben. Es ist zwar noch nicht ausgemacht, ob bei der Mast die einseitige Steigerung der Fettmenge bei einer an sich schon kräftigen Fütterung von Einfluſs ist oder nicht. Die ausgedehnten, mit Hammeln angestellten Versuche darüber von *E. v. Wolff*, *Walter Funke* und *Kreuzhage* in Hohenheim[2] haben weder einen bemerkbar hemmenden, noch auch einen fördernden Einfluſs erkennen lassen; indefs fügt *E. v. Wolff* hinzu, dafs wenn auch ein gröfserer Fettgehalt auf die *Verdauung* des Futters keinen wesentlich fördernden Einfluſs ausübe, es doch nicht zu bezweifeln sei, dafs dadurch unter sonst günstigen Umständen eine bessere *Nährwirkung*, besonders bei dem Mästen der Thiere eine erhöhte Ausnutzung des Gesammtfutters in der Bildung und im Ansatz von Fett und Fleisch bewirkt werden könne.

Diesen Gedanken hatte die landwirthschaftliche Praxis gewissermafsen instinctiv schon immer gehabt, und die ölarmen Rückstände fanden daher nicht diejenige Anerkennung, welche für einen regen und schnellen Absatz erforderlich sind. Letzteres kann man wohl auch als Hauptgrund dafür ansehen, weshalb die Extractionsmethode sich

[1] Vgl. *Deite: Die Industrie der Fette* (Braunschweig 1878), S. 145.
[2] *Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1876 Bd. 5 S. 549.

nicht noch in erhöhterem Mafse Eingang verschafft hat, trotzdem man jetzt durch Verbesserung der Apparate und des Verfahrens im Stande ist, das Oel durch Extraction billiger herzustellen als in Oelmühlen, die aufserdem ein gröfseres Anlagekapital erfordern. In den letzten Jahren ist man aber seitens der Extractionsfabriken den berechtigten Wünschen der Landwirthe entgegengekommen und hat auf eine vollständige Entziehung des Fettes verzichtet. Damit ist zugleich für den Fabrikanten der Vortheil eingetreten, dafs die Leistungsfähigkeit der Apparate eine verhältnifsmäfsig bedeutend gröfsere geworden ist; denn nach den mir freundlichst gemachten Mittheilungen des Hrn. *C. O. Heyl* (in Firma Oelfabrik in Martinikenfelde bei Berlin), wohl eines der sachverständigsten Männer auf diesem Gebiete, ist man jetzt im Stande, in einer mäfsigen Anlage mit 8 Extractoren in 24 Stunden aus Palmkernen 12t,5 Oel und 15t Futtermehl (Palmmehl) zu gewinnen, d. i. das vierfache der früheren Production. Anstatt der sonst nur verbliebenen etwa 3 bis 4 Proc. Fett finden sich nunmehr im Palmmehl durchschnittlich 8 Proc. und werden auf Verlangen auch 12 Proc., also so viel, wie sich in den durch Pressen entstandenen Palmkuchen finden, geliefert.[3] Gegenüber den Palmkuchen hat bekanntlich entöltes Palmmehl den Vorzug, dafs es im Durchschnitt 2 bis 3 Proc. mehr Proteïn und etwa 2,5 bis 4,5 Proc. mehr Kohlehydrate enthält, allerdings auch 3 Proc. Rohfaser mehr; doch ist letztere je nach dem Material so wechselnd, dafs darauf wenig Gewicht zu legen ist.

Ueber Vorkommen und Verhüttung des Quecksilbers.[4]

Die Darstellung des Quecksilbers aus seinen Erzen ist im Principe sehr einfach. Es genügt, sie in geschlossenen Gefäfsen unter Zusatz von Kalk zur Zersetzung des Schwefels zu glühen und die sich bildenden Quecksilberdämpfe zu condensiren, oder aber die Entschwefelung nur durch Luftzutritt vorzunehmen, wodurch dann der Schwefel zu schwefliger Säure verbrannt und in die Atmosphäre abgeführt wird. Die Hauptschwierigkeit liegt in der Condensation der Quecksilberdämpfe, die bis jetzt noch nicht vollständig erreicht worden ist, so viele Verbesserungen und Neuerungen in dieser Richtung auch gemacht worden sind.

[3] In dem von Dr. *Kreuzhage* (a. a. O. S. 515) bei oben erwähntem Fütterungsversuch analysirten, nur theilweise entfettetem Palmmehl, allem Anschein nach ebenfalls von *Heyl und Comp.*, fanden sich sogar 18,10 Proc. Fett; doch war dasselbe zu diesem besonderen Zweck hergestellt worden.

[4] Aus dem officiellen Bericht über die Centennialausstellung zu Philadelphia 1876 von *Daniel de Cortazar* in Madrid durch die *Metallurgial Review*, 1878 Bd. 2. S. 77.

Die Hauptorte für die Production von Quecksilber sind: Almaden in Spanien, Santa Clara in Californien, Idria in Oesterreich und früher Zweibrücken in Bayern. Neuesten Nachrichten zufolge sind in Borneo Quecksilbererze in Menge gefunden worden und kommen daselbst zur Verhüttung.

In Bayern wurden die daselbst im Kohlensandstein vorkommenden Erze, nachdem sie zuvor aufbereitet worden, unter Kalkzusatz in Retorten (Galeerenöfen) mit thönernen Vorlagen, die etwas Wasser enthalten, destillirt. Der verstorbene Dr. *Ure* verbesserte diese Methode bedeutend, indem er statt der gewöhnlichen Retorten gufseiserne Gasretorten anwendete, deren hinterer Boden behufs Einbringen der Charge herausgenommen werden konnte. In dem vorderen Boden war ein Rohr eingesetzt, welches die Dämpfe in einen Röhrencondensator führte, worin das Quecksilber mittels Wasser condensirt wurde, während die anderen Gase durch dasselbe hindurchzogen und entwichen.

Aehnlich ist das Verfahren in Idria für Quecksilberstaub und reiche Erze; nur enthält der Condensator kein Wasser, sondern taucht blos in einen mit Wasser gefüllten Behälter ein. Die directe Berührung der Quecksilberdämpfe mit Wasser wird nämlich von Manchen einer guten Condensation nicht dienlich erachtet.

Während bei diesen Methoden der Kalk als Entschweflungsmittel dient, wird bei den meisten anderen Werken zu diesem Zwecke nur die Luft verwendet.

In Altwasser (Ungarn) kommen mit dem Zinnober Fahlerze vor, welche bei der Destillation als Nebenproduct erhalten werden. Die Anlage besteht aus grofsen gemauerten Kammern, in welchen abwechselnd Erz und Brennmaterial aufgeschichtet wird, während die Luft durch Oeffnungen nahe am Boden eintritt. Sobald die Destillation beginnt, sammelt sich das Quecksilber in dem oberen Theile des Erzhaufens und wird durch Waschen daraus erhalten. Der Schwefel wird zu schwefliger Säure verbrannt und als solche entfernt; die Rückstände werden verschmolzen, um ihren Gehalt an Silber und Kupfer zu gewinnen. So unvollkommen auch diese Methode erscheint, so erhält man doch den gröfsten Theil des im Erze enthaltenen Quecksilbers mit nur 12 Proc. Verlust und einem Brennmaterialverbrauch von ungefähr 2^{cbm} Kohle und 3^{cbm} Holz für 10^{t} Erz.

In Idria besteht das Erz aus Zinnober, welcher sehr unregelmäfsig in Schiefern und Kalksteinen eingesprengt vorkommt, die wahrscheinlich der Triasgruppe angehören. Die reichsten Erze treten im Schiefer auf. Die ärmeren Erze werden durch eine complicirte Aufbereitung auf einen Durchschnittsgehalt von 6 Proc. gebracht. Nach vielen Versuchen wurden endlich ähnliche Oefen, wie die zum Kupfererzrösten gebräuchlichen angelegt, um eine continuirliche Arbeit zu erzielen, wozu nur das Anbringen eines Chargirtrichters im Deckgewölbe und das Ausziehen

der Rückstände durch eine Oeffnung im Boden erforderlich war. Der Ofen mündet in eine kleine Kammer und diese steht wiederum mit 3 Eisenröhren von 900mm Durchmesser in Verbindung, die ein sehr flaches V bilden, in welchen das Quecksilber nicht nur durch die Luft, sondern auch noch durch einen künstlichen Regenschauer condensirt wird; letzterer wird von einem über den Röhren liegenden Apparate geliefert. Aus den Röhren ziehen die Dämpfe in eine Kammer, die in 4 Abtheilungen getheilt ist, und schliefslich in die Esse, welche in der Mitte eine dünne Scheidewand hat, damit der Zug ein langsamerer und mithin die Condensation vollständiger werde. Der Verlust bei dieser Arbeit beträgt 29 Proc. Für die Verhüttung der groben und armen Erze benutzt man ähnliche Oefen wie die Kärntner Eisenstein-Röstöfen. Sie sind aus genietetem Eisenblech mit Futter aus feuerfesten Steinen construirt. Die Condensationsvorrichtung ist dieselbe wie bei den eben erwähnten Oefen. Der Verlust an Quecksilber beträgt 39 Proc.

Die Erze von St. Clara in Californien bestehen aus Zinnober, der mit geringen Mengen Arsenikkies und Fahlerz vermengt ist. Sie treten in eisenhaltigen Schiefern auf, die von Kalk und Sandsteinen begleitet sind. Alle diese Gesteine erscheinen durch eine Eruption von Serpentinfels metamorphosirt. Die sortirten und aufbereiteten Erze wurden früher nach der bayerischen Methode zu gute gemacht; jetzt hat man in Neu-Almaden ähnliche Oefen angelegt, wie die früher in Idria gebräuchlichen, dieselben aber in vortheilhafter Weise umgeändert. Die Feuerung liegt seitlich nnd steht durch zahlreiche Oeffnungen mit dem Ofen in Verbindung. Die ihr gegenüber liegende Ofenwand ist gleichfalls mit Oeffnungen versehen, durch welche die Verbrennungsgase und Dämpfe abziehen. Das Beschicken geschieht durch zwei im Gewölbe des Ofens liegende Thüren, welche während des Betriebes hermetisch verschlossen bleiben. Die Condensationsvorrichtungen bestehen aus einer gröfseren Kammer, in welcher sich der gröfste Theil des Flugstaubes absetzt, und 3 kleineren darauf folgenden, die abwechselnd oben und unten mit einander communiciren. In letzteren sammelt sich fast alles Quecksilber an und rinnt auf der geneigten Sohle in einen aufserhalb liegenden Sammelkanal. Um die Condensation noch vollständiger zu machen, stehen diese Kammern durch einen langen Kanal mit einem System von 12 ganz gleich gebauten Kammern in Verbindung, die ihrerseits in die 27m hohe Zugesse einmünden. Die ganze Anlage ruht auf Gewölbebogen, die mit geneigten Gufseisenplatten derart belegt sind, dafs in der so gebildeten Rinne alles durchsickernde Quecksilber aufgefangen wird, während dasselbe früher verloren ging. Der Brennmaterialaufwand (Holz) beträgt 34cbm auf 100cbm Erz; das Verhältnifs ist also 1 : 3.

Die bedeutendste Quecksilbergrube in der ganzen Welt ist die

von Almaden in Spanien, welche schon seit den ältesten Zeiten bekannt ist. Das Erzvorkommen besteht in Quarzitschichten, die mehr oder weniger von Zinnober durchdrungen sind und sich zwischen Schichten der Kohlenformation (mit Graptolithen) eingelagert finden. Die Längenerstreckung dieser Quarzite, welche in 2 Parallelzonen auftreten, beträgt mehr als 450^{m}, ihre Mächtigkeit wechselt von 3,6 bis zu 27^{m}. Das Auftreten des Quecksilbers scheint mit den Melaphyren, (ihrer dunklen Farbe wegen *piedra frailesca*, Mönchsfels, genannt), welche die betreffenden Schichten durchbrochen haben, in Verbindung zu stehen. Der Gehalt der Erze kann durchschnittlich zu 8 Proc. angenommen werden.

Die Zugutemachung wird in cylindrischen Oefen, die mit einer kugelförmigen Haube bedeckt sind, vorgenommen. Das Erz ruht darin auf Gewölbebogen, unter welchen die Feuerung liegt, so dafs also die Flamme und die zur Entschweflung nöthige Luft durch dieselben hindurchzieht. Der gröfsere Theil der Verbrennungsproducte wird allerdings zuvor in eine besondere Esse abgeleitet. Dicht unter der Haube befinden sich zwei Oeffnungen, durch welche die Dämpfe in die Condensationsvorrichtungen gelangen. Diese bestehen entweder aus Aludeln oder Kammern nach dem Idrianer System, 12 an der Zahl; erstere sind für die *Bustamente*'schen Oefen in Gebrauch, letztere für die gröfseren Idrianer Oefen. Die Destillation in den erstgenannten Oefen, welche ungefähr 10^{t} fassen, ist bei einem Brennmaterialaufwand von 2^{t} Strauchholz in 3 Tagen beendigt; die gröfseren Idrianer Oefen fassen 20^{t}, verbrauchen 4^{t} Brennholz und nimmt die Destillation in ihnen 6 Tage in Anspruch. Der geringe Verbrauch von Brennmaterial wird durch den hohen Gehalt der Erze bedingt, deren Schwefel beim Verbrennen genug Hitze für die Destillation erzeugt. Beide Verfahren liefern eine Menge Staub von sehr complicirter Zusammensetzung, der zuerst gewaschen wird, um das metallische Quecksilber daraus zu entfernen, und sodann in Batzen geformt wieder in den Ofen zurück gelangt. Beide Methoden sind sehr unvollkommen und ergeben einen Quecksilberverlust von nicht weniger als 33 Proc., obwohl man erst kürzlich behauptet hat, dafs *Bustamante*'s Methode eine ganz vortreffliche wäre.

Von den mancherlei Versuchen, die gemacht wurden, um eine rationellere Gewinnungsweise einzuführen, ist besonders die Erfindung *Pellet*'s zu erwähnen, die bereits 1864 mit einem Preise bedacht wurde. Die spanische Regierung liefs auch 1868 einen *Pellet*'schen Ofen in Almaden errichten; aber aus Gründen, deren Mittheilung hier zu weit führen würde, gelang es nicht, die vergleichenden Versuche dem alten System gegenüber zu Ende zu führen. Um 1870 errichtete *Pellet* einen Ofen nach seinem System, nur bedeutend vereinfacht, in Granada und sollen sehr günstige Resultate damit erzielt worden sein. Die Construction

des Ofens ist ähnlich der eines Eisenstein-Röstofens, der Betrieb ein ununterbrochener und die Condensation eine ganz vorzügliche. Die Dämpfe werden durch eine lange Reihe Kammern mit künstlichem Regenfall gesaugt und enthalten bei ihrem Austritte kein Quecksilber mehr. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs dieses System allgemeine Anwendung finden wird.

Zum Schlusse wollen wir einige Mittheilungen über die Haupt-Quecksilbergruben machen. Abgesehen von einigen unbedeutenden Gruben, die in der Türkei, Italien und Spanien (Almeria und Granada) kürzlich entdeckt wurden, sind alle gröfseren Vorkommen in den letzten 30 Jahren in Amerika aufgefunden worden. In den Vereinigten Staaten verdienen besondere Beachtung die Gruben von Nevada, Utah und Californien. Stets kommen die Erze in Verbindung mit Eruptivgesteinen vor und sind in metamorphische Schiefer eingelagert.

Die Hauptgruben Californiens sind (neben New-Almaden) Enriqueta, Guadalupe, Aurora, St. Carlos und New-Idria, sämmtlich in metamorphischen Kreideschichten und von bedeutenden Serpentindurchbrüchen begleitet. Das bedeutendste Vorkommen scheint indessen die kürzlich in der Nähe von Clear-Lake entdeckte, sogen. *Sulphur Bank* zu sein. Es nimmt einen Flächenraum von etwa 27^{ha} ein und ist bis zu einer Tiefe von 25^{m} aufgeschlossen worden, ohne das Ende zu erreichen. Die obere Lage besteht aus einer Schicht von 1^{m} Mächtigkeit, ein Gemenge von Schwefel und Zinnober mit 1,5 Proc. Quecksilber, welches in Lavageröll eingebettet ist. Darauf folgt eine 2 bis $2^{m},5$ mächtige Schicht unreinen Schwefels mit einem Gehalte, der von 30 bis 80 Proc. wechselt. Das beibrechende Gestein ist dasselbe wie das der oberen Schicht. Zu unterst liegt wieder eine Lavabreccie mit Zinnober und etwas Schwefel (Quecksilbergehalt 1,5 bis 2,5 Proc.), die bis in eine Tiefe von $22^{m},5$ verfolgt wurde.

Nimmt man einen Durchschnittsgehalt von 2 bis 2,5 Proc. Quecksilber an, so würde sich nach *Vincent* der Werth der bis jetzt bekannten Lagermächtigkeit auf 40 Millionen Dollars berechnen.

Die ersten Versuche, den Schwefel zu raffiniren, waren erfolglos, bis 1874 die *Sulphur Bank Mining Company* die Gewinnung des Schwefels und Quecksilbers unternahm. Ersteres geschieht nach einem ganz neuen Verfahren, die des Quecksilbers nach 3 verschiedenen Methoden. Die reicheren Erze und Rückstände werden mit Kalk destillirt, wie es in Neu-Almaden üblich ist; das unreinere Erz, welches in Stücken vorkommt, wird in continuirlichen Oefen, die feineren Erze in einem modificirten *Gerstenhöfer*'schen Ofen zu gute gemacht. Bei diesen continuirlichen Oefen wird die Condensation in 8 bis 10 Kammern aus Eisenblech bewerkstelligt, durch welche die Dämpfe mittels eines *Roots*-Gebläses hindurchgesaugt werden und dann in einen hohen, allen Oefen gemeinschaftlichen Kamin abziehen. Es hat sich dabei herausgestellt, dafs je gröfser diese Kammern sind, um so weniger Quecksilberstaub erhalten wird. Diese einfache Darstellungsmethode, verbunden mit der leichten, bergmännischen Gewinnung (Tagebau) ermöglichen es, das Quecksilber für 36 Cents oder 1,44 M. zu liefern. Während der Anwesenheit von *Keyes*, dem wir diese Angaben entlehnt haben, lagen 20 000 bis 30 000^{t} Zinnober aus dem unteren Lager zur Verarbeitung bereit.

Mehr als 30 Quecksilbergruben sind auch in Mexico, von denen einige bis jetzt gute Resultate geliefert haben: Capula und St. Romualdo im Staate Jalisco; Pedemal, Carro und Guadalcazar im Staate St. Luis de Potosi und andere bei Zacatecas, obwohl die jährliche Production 1000 Flaschen nicht überstiegen hat. Eigenthümlich ist es, dafs in Mexico das Quecksilber in allen Formationen vorkommt, wenn auch bemerkt werden mufs, dafs es immer an das Auftreten von Eruptivgesteinen geknüpft ist.

Der Quecksilberbergbau hat eigentlich nur in Nordamerika einen gröfseren Aufschwung genommen, und producirt dieses Land allein fast die Hälfte des in den Handel kommenden Metalles. Die Production nimmt noch jährlich zu,

während die Spaniens und Oesterreichs stationär bleibt. Die geringe Production der übrigen Länder ist von keinem Belang.

Die Menge des 1876 in der ganzen Welt producirten Quecksilbers betrug:

Vereinigte Staaten	69 200	
Spanien	41 700	
Idria	8 000	
Bayern	2 000	Flaschen
Italien	1 700	zu
Borneo	2 000	34k,7
Mexico	500	
Andere Länder	1 500	
Im Ganzen	126 600	

W. K.

Ueber den Ultramarin. Erste Abtheilung von Dr. Knapp und Dr. P. Ebell.

Aus dem chemisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu Braunschweig.

(Schlufs von S. 80 dieses Bandes.)

II) Das Blaubrennen.

Die durch Glühen bei der gehörigen Temperatur in vorschriftsmäfsiger Weise hergestellte Ultramarinmutter besitzt die Eigenschaft, durch Rösten, d. h. durch längere Zeit fortgesetztes Glühen, bei Ueberschufs von Schwefel und bei Luftzutritt die blaue Farbe anzunehmen. Diese Wandlung ist also bedingt durch die gleichzeitige Einwirkung einer gewissen und zwar ziemlich niederen Glühtemperatur und der Verbrennungsproducte des Schwefels. Auch ohne besonderen Zusatz von Schwefel neigt die Ultramarinmutter bei der Darstellung derselben sehr zum Blauwerden an allen Stellen, wo die Masse dem Luftzutritt ausgesetzt ist, an der Oberfläche, in Klüfte u. s. f., wie sich leicht aus ihrem Gehalt an Polysulfureten erklärt. Der Zusatz von Schwefel dient nur dazu, dem Procefs des Blaubrennens reichere Nahrung zu verschaffen, ihn zu vervollkommnen.

Man hat von jeher die Entwicklung der blauen Farbe auf die beim Brennen von Schwefel auftretende schweflige Säure zurückgeführt. Soweit mit vollem Recht, denn die Erscheinung ist völlig dieselbe, wenn man über glühende Ultramarinmutter in einem Verbrennungsrohr gasförmige schweflige Säure leitet, aus Kupfer und Schwefelsäure entwickelt. Die schweflige Säure ist indessen keineswegs das ausschliefslich Wirksame beim Blaubrennen. Brennender Schwefel bildet jederzeit neben schwefliger Säure noch Schwefelsäureanhydrid, wenn auch in untergeordneten Mengen. Dieser letztere Körper bläut aber ebenso wie schweflige

Säure. Man kann sich davon direct durch Ueberleiten des Dampfes von Schwefelsäureanhydrid (aus rauchender Schwefelsäure durch einen Luftstrom) über glühende Ultramarinmasse überzeugen, aber auch noch bequemer indirect durch Mischen der Ultramarinmasse mit entwässertem Kalium- (oder Natrium-) Bisulfat und Erhitzen. Das Blau entwickelt sich dann schon bei sehr mäfsiger Temperatur — vor der sichtbaren Glühhitze — durch die ganze Masse. Das weitaus beste und bequemste Mittel zum Bläuen des Ultramarins, wenigstens im Kleinen, ist trocknes Chlorwasserstoffgas, über die auf beginnende Rothglut erhitzte Masse geleitet. Das Gas ist aus dem Entwicklungsgefäfs erst durch Trockenröhren mit concentrirter Schwefelsäure zu führen. Die Wirkung des Chlorwasserstoffes erklärt zugleich die schon längst beobachtete Eigenschaft des Chlorammoniums, Ultramarin zu bläuen; es ist lediglich ein mittelbares Bläuen mit Chlorwasserstoff. Denn bei der betreffenden Temperatur besteht das Chlorammonium nicht als solches in Dampfform, sondern zerfällt vielmehr in Folge der Dissociation in ein Gemenge von Chlorwasserstoff- mit Ammoniakdampf. Der letztere hat keine bläuende Wirkung auf Ultramarinmutter.

Den bereits genannten Säuren, welche das Vermögen besitzen, Ultramarinmutter zu bläuen, reiht sich noch Schwefelkohlenstoff und Kohlensäure an. Bei diesen ist die Wirkung, wenn auch deutlich, doch matt; weitaus am unvollkommensten und trägsten bei der Kohlensäure.

Wie man sieht, haben sämmtliche bis dahin aufgezählte Mittel das eine gemein, dafs sie in den Procefs des Blaubrennens als Säureanhydride zum Angriff kommen; so die schweflige Säure, die Schwefelsäure direct oder aus Bisulfat, die Chlorwasserstoffsäure als solche oder im Chlorammoniumdampf. In der That scheint die Fähigkeit, den Ultramarin blau zu machen, den Säureanhydriden überhaupt anzugehören. Auch entwässerte Borsäure und wasserfreie Phosphorsäure, mit der zu bläuenden Masse zusammengerieben, verwandeln diese beim Erhitzen in Blau. — Als ein kräftig bläuendes Mittel ist schliefslich noch das Chlor zu erwähnen. Ein mittels Durchleiten durch concentrirte Schwefelsäure getrockneter Strom von Chlorgas, in einer Verbrennungsröhre über Ultramarinmasse geleitet, wirkt ganz wie Chlorwasserstoff und zwar ebenfalls bei sehr niederer, kaum sichtbar werdender Glühhitze.

Sämmtliche Mittel zum Blaumachen des Ultramarins sind in der Kälte wirkungslos; ihre Wirkung setzt stets erhöhte Temperatur voraus; sie tritt ein mit dem allerersten Auftreten der Glühfarbe bis zu den untersten Regionen der dunklen Rothglut. Die Frage, ob die höhere Temperatur schon an sich eine bläuende Wirkung habe, war eigentlich schon verneint durch den Umstand, dafs die Ultramarinmutter höchstens an die Oberfläche, nie in den untersten Theilen des Tiegels, blau aus dem Feuer kommt; ferner dadurch, dafs beim Blau-

brennen mit Chlorwasserstoff z. B. die blaue Farbe sich nicht von unten von der heifsesten Stelle des Glasrohres, sondern stets von der Oberfläche aus, allmälig nach unten zu vorschreitend, entwickelt. Immerhin stellte man die Thatsache auch durch einen besonderen Versuch fest. Ein birnförmig aufgeblasenes Glasrohr, so hoch wie möglich mit weifsem Ultramarin gefüllt, wurde mittels der Luftpumpe so vollständig als möglich von der Luft befreit und dann am Halse abgeschmolzen. Beim langsamen Erhitzen ging der eingeschlossene Ultramarin langsam in eine grüne, nachher dunkler werdende Masse über, die zuletzt einen Stich ins Blaue annahm, aber auch nicht mehr. Die Wirkung war eben nicht mehr, als dem Reste der noch zurückgebliebenen Luft im Glase und deren Einwirkung auf die Schwefelverbindungen entspricht.

So wenig wie die blose Hitze bewirkt die blose Luft beim Glühen die Umwandlung der Ultramarinmutter in Blau. Ein weifser Ultramarin, der bei Behandlung mit Schwefelsäureanhydrid intensiv blau wurde, nahm bei Luftzutritt in dunkler Rothglut nur eine grüne Farbe an mit Stich ins Blaue. Die Bildung von Säureanhydriden war in diesem Falle auf ein Minimum eingeschränkt.

Bei der Entwicklung des Blau durch Säureanhydride verflüchtigt sich stets eine im allgemeinen nicht sehr beträchtliche Menge Schwefel, welcher sich bei der Operation in Röhren als gelber Anflug und Rinden an den kalten Stellen absetzt. Nur bei Anwendung von Chlor ist die Sache in so weit anders, als dabei entsprechend Chlorschwefel weggeht; ebenso tritt beim Bläuen mit Chlorwasserstoff etwas Schwefelwasserstoff auf.

Was bis dahin vom Blaubrennen angeführt ist, gilt in gleicher Weise vom weifsen, wie von der nicht ausgewaschenen Ultramarinmutter, mit dem Unterschied jedoch, dafs letztere reichlicher Schwefel gehen läfst beim Blaubrennen, als erstere.

Der Ultramarin zeigt nach dem Blaubrennen neben dem Wechsel der Farbe nicht minder wesentliche Veränderungen seines Verhaltens und Bestandes. Weifser Ultramarin, in einem von Chlorwasserstoffgas durchströmten Rohre nach Austreibung der Luft 2 Stunden lang erhitzt, nahm eine intensiv blaue Farbe an. Mit Wasser behandelt, lieferte er eine Lösung, worin sich weder Thonerde noch Kieselsäure, aber ein erheblicher Betrag von Chlornatrium nachweisen liefs. Der blaue ausgewaschene Rückstand entwickelte mit verdünnten Säuren, ohne nachweisbares Auftreten von schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff unter Abscheidung von Schwefel. Diese letztere Thatsache, zufolge welcher selbst nach 2stündigem Glühen im Chlorwasserstoffstrom noch Polysulfuret vorhanden, ist auffallend, jedoch erklärlich, wenn man erwägt, dafs das Gas ins Innere der dichten, geschlossenen Partikeln des Silicates eindringen mufs, um alles Polysulfuret zu erreichen, was

der gasförmigen Säure sehr schwer, aber aufschliefsenden flüssigen Säuren nachher sehr leicht fällt. Ist diese Vermuthung richtig, so mufs blau gebrannter, völlig ausgewaschener Ultramarin abermals Chlornatrium liefern, wenn man durch Zerreiben desselben neue Flächen bloslegt und das Blaubrennen wiederholt. Dem ist in der That so. Als man einen weifsen, mit Chlorwasserstoff blau gebrannten Ultramarin mit Wasser auswusch, bis alles Chlornatrium (im Betrag von 10,6 Proc.) entfernt war, das ausgewaschene Blau im Achatmörser feinrieb, wieder in Chlorwasserstoff glühte und diese Behandlung dreimal wiederholte, so liefs sich jedesmal wieder mit Wasser Chlornatrium ausziehen, aber in stets geringer werdender Menge; ebenso nahm entsprechend jedesmal die mittels Säuren entwickelbare Menge Schwefelwasserstoff ab, zuletzt bis auf eine Spur. Dabei schien mehr Chlornatrium gebildet zu werden, als der gleichzeitigen Abnahme des entwickelten Chlorwasserstoffes entspricht. Die Farbe ändert sich während der auf einander folgenden Processe des Zerreibens und Blaubrennens nicht merklich, weil schon anfangs zu tief.

Die Thatsache, dafs der bei dem Blaubrennen auf den Ultramarin wirkende Körper mit der Entwicklung der Farbe stets Natrium bindet, ist bekannt und längst von *Ritter* festgestellt. Bei Anwendung von Chlorwasserstoff und Chlor entsteht Chlornatrium, bei Schwefelsäure- oder Schwefligsäure-Anhydrid Sulfat oder Sulfit, bei Anwendung von Phosphorsäure und von Borsäure deren Natronsalze.

Die Umwandlung der Ultramarinmutter in blauen Ultramarin mit vergleichender Analyse zu verfolgen, ist insofern einigermafsen mifslich, als das Hauptingredienz — der Thon — nicht hinreichend homogen ist, um streng auf einander bezügliche Werthe zuzulassen. Immerhin ist sie nach manchen Seiten hin nicht ohne Interesse. Eine bedeutende Aenderung des Gewichtes bei dem Uebergang war von vornherein nicht zu erwarten, indem sich Abgabe und Aufnahme von Stoffen mehr oder weniger ausgleichen:

3g,173 weifser Ultramarin im Chlorstrom geglüht, gaben 3g,259 blauen Ultramarin,

also eine Gewichtszunahme von 2,71 Proc. Das aufgenommene Chlor einer-, der abgeschiedene Schwefel etc. andererseits compensiren sich zum gröfsten Theil. — Der als Schwefelwasserstoff abscheidbare Gehalt an Schwefel vermindert sich beträchtlich beim Bläuen, während sich der Gesammtschwefel nur wenig vermindert.

Die vergleichende Analyse einer anderen Probe weifsen Ultramarins vor und nach dem Blaubrennen durch Glühen in einem Strom von Chlorwasserstoff gab folgende Werthe:

Weifser Ultramarin:

2g,0575 Substanz gaben: 0g,8285 Kieselsäure, 0g,611 Thonerde und 0g,947 Chlornatrium;

2g,145 Substanz gaben 1g,077 schwefelsaures Barium;
2g,301 Substanz endlich bedurften 17cc,8 Chamäleonlösung. [10]

Nach dem Blaubrennen:

2g,0125 Substanz, mit Wasser ausgezogen, lieferten 0g,041 Thonerde und 0g,214 Chlornatrium; ferner in unlöslichen Rückständen 0g,7785 Kieselsäure, 0g,5575 Thonerde und 0g,657 Chlornatrium;
1g,3175 Substanz gaben 0g,584 schwefelsaures Barium;
1g,4625 Substanz bedurften 6cc Chamäleonlösung. [10]

Daraus berechnet sich für den Bestand nach Procent:

	Weifser Ultramarin	Blauer Ultramarin
Kieselsäure	40,26	38,68
Thonerde	29,69	27,70
Natron	24,38	16,56
Thonerde (in Wasser löslich)	—	2,04
Chlornatrium	—	10,63
Schwefel im Ganzen	6,89	6,09
„ als Schwefelwasserstoff abscheidbar	3,81	2,00.

Die mit Wasser ausziehbare Thonerde ist wohl nur als Chloraluminium anzunehmen, insofern durch das Auswaschen im weifsen Ultramarin keine löslichen Thonerdesalze mehr vorhanden sein konnten. Das bläuende Agens greift also auch die Thonerde einigermafsen an.

Aus den niedergelegten Beobachtungen gehen im Ganzen folgende zum Theil bekannte Bedingungen für die Bildung der Ultramarinmutter und ihre Umwandlung in Blau hervor:

1) Es sind keine festbestimmten und unverrückbare Gewichtsverhältnisse der Mischungsbestandtheile erforderlich; sie lassen im Gegentheil Verschiebungen in weitem Spielraume zu.

2) Es ist unerläfslich, dafs sowohl Thonerde, als Kieselsäure durch den Glühprocefs in den Zustand chemischer Aufschliefsung versetzt werden.

3) Der Zusatz von Soda mufs grofs genug sein, dafs sich neben dem durch Aufschliefsung entstehenden Silicate noch hinreichend Schwefelnatrium bilden kann.

4) Die Ultramarinmutter mufs in jedem Fall einer reichlichen Entwicklung von Schwefelwasserstoff fähig sein.

5) Die Sauerstoffverbindungen des Schwefels sind keine integrirende Bestandtheile weder der Ultramarinmutter, noch des blauen Ultramarins.

6) Eine Bildung von Schwefelaluminium findet bei dem Glühprocefs nicht statt.

7) Die Mischungsbestandtheile müssen so fein zertheilt und so innig gemengt sein als irgend möglich, wenn ein homogenes Product und daraus ein gleichmäfsiges Blau erfolgen soll.

8) Die Temperatur beim Glühen (Brennen) des Gemisches mufs zur vollkommenen Aufschliefsung des Thones und zur Bildung von

[10] Bei der Bestimmung des als Schwefelwasserstoff abscheidbaren Schwefels; 1cc Chamäleonlösung entspricht 0g,0172 Eisen.

Schwefelnatrium genügen, darf aber nie bis zu dem Grade einer stärkeren Sinterung, oder gar bis zur Schmelzung steigen. Mit Eintritt der letzteren hört die Fähigkeit des Productes, Blau zu bilden, absolut auf.

9) Zur Bildung von Ultramarinmutter ist ein stundenlang fortgesetztes Glühen erforderlich; sie findet nicht durch momentane Einwirkung statt.

10) Die Umwandlung der Ultramarinmutter in Blau erfolgt durch Einwirkung von Säureanhydriden (Chlor) bei einer mäfsigen Glühhitze; sie findet stets unter Abscheidung von freiem Schwefel und Bildung eines entsprechenden Natronsalzes statt.

Ueber Galleïn und Cöruleïn; von Durand.

Die vorläufige Notiz über diese beiden neuen Farbstoffe (vgl. 1877 224 463) findet durch eine Abhandlung *Durand*'s im *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 326 ihre Ergänzung. Der Verfasser, welcher Galleïn und Cöruleïn im Grofsen darstellt, bespricht zunächst deren Bereitung. Nach ihm werden 1 Th. Phtalsäure und 2 Th. Pyrogallussäure zusammen bei 190 bis 200° erhitzt, bis die Masse erhärtet. Um aus letzterer einen gewissen Rest von unverändert gebliebener Pyrogallussäure und Phtalsäure zu entfernen, wird sie zuerst mit kochendem Wasser ausgezogen, hierauf mit kohlensaurem Alkali aufgelöst und die erhaltene Lösung mit Säure gefällt. Das so in Teigform gewonnene Galleïn ist in kochendem Wasser wenig löslich, es ertheilt ihm nur eine weinrothe Färbung; in kaltem Wasser ist es ganz unlöslich, sehr leicht löslich in heifsem Alkohol. Die concentrirte weingeistige Lösung zeigt eine mahagonigelbe, die alkalische Lösung eine blauviolette Färbung. Letztere verschwindet an der Luft rasch, indem sich aus der concentrirten Lösung neue braungefärbte Producte bilden.

Das Cöruleïn entsteht, wenn 1 Th. trockenes Galleïn und 20 Th. Schwefelsäure zusammen auf 200° erhitzt werden, worauf die erkaltete Masse in Wasser gegossen und durch fortgesetztes Auswaschen möglichst von der anhängenden Säure befreit wird. Das Cöruleïn wird weder von Säuren, noch von Alkalien angegriffen; es entspricht also den Anforderungen an einen echten Farbstoff in vollstem Mafse.

Obgleich das Galleïn mit verschiedenen Metalloxyden Verbindungen eingeht, wie es z. B. mit Bleioxydmordant ein sehr hübsches Grauviolett liefert, so ist doch das Chromoxyd sein hauptsächlichster, ausgiebigster und die schönsten Nüancen versprechender Mordant. Für

den Druck auf geölter Baumwolle werden 40l teigförmiges Galleïn mit 20l Gummiwasser vermischt und dem Ganzen 4l essigsaures Chrom von 1,1415 sp. G. zugefügt, worauf die damit bedruckte Waare gedämpft, gewaschen und geseift wird.

Sowohl Baumwolle als Wolle,. wenn zuvor Chromoxydmordant auf ihnen befestigt worden ist, können mit Galleïn ausgefärbt werden, und zwar entspricht die Art und Weise des Färbens ganz der Krappfärberei. Ein heifses Seifebad erhöht die Feinheit der gefärbten, vollkommen echten Nüancen wesentlich.

Um das in Wasser noch weniger als das Galleïn lösliche Cöruleïn für Druckerei und Färberei zu verwenden, mufs es mittels doppeltschwefligsauren Natrons in Lösung gebracht werden. Für den Wolldruck werden 10l Cöruleïn mit 30l Gummiwasser verdickt und mit 2l,5 Glycerin sowie unmittelbar vor dem Gebrauch mit 1l,25 einer Lösung von doppeltschwefligsaurem Natron (1,3804 sp. G.) versetzt. — Für Baumwolldruck auf geöltem Stoff kommen auf 8l Cöruleïn, 20l Gummiwasser, 1l doppeltschwefligsaures Natron (in der Stärke wie oben und wieder unmittelbar vor dem Gebrauch) und 2l essigsaures Chrom (1,1415 sp. G.).

H. Köchlin empfiehlt für den Druck auch das Ferrocyankalium als Mordant, im Maximum 250g Ferrocyankalium auf 1l Cöruleïn. Nach dem Dämpfen und Seifen, um das gleichzeitig entstandene Berlinerblau von der Baumwolle zu entfernen, bleibt auf dem Stoff eine mehr grauliche, aber viel stärkere Farbe als bei Anwendung des Chrommordant zurück.

Für das Färben gelten dieselben Bedingungen, welche beim Galleïn angegeben worden sind; nur mufs je 1k Cöruleïn zuvor in 2k einer Lösung von doppeltschwefligsaurem Natron von 1,3804 sp. G. aufgelöst werden. Es ist sogar gut, die beiden Substanzen einige Stunden vor dem Gebrauch zu vermischen. Sowohl die durch Färben, als die auf dem Wege des Dämpfens mit Cöruleïn erzeugten Farben zeichnen sich durch allseitige Echtheit aus.

Endlich hat das Cöruleïn noch die Eigenschaft, dafs es sich wie Indigo auf Geweben reduciren und an der Luft wieder oxydiren läfst, indem es bei dieser Oxydation seine ursprüngliche Farbe wiedergewinnt. Man kann es also auch ganz entsprechend dem Indigo anwenden, und zwar ist in diesem Fall das beste Reductionsmittel Zinkstaub bei Gegenwart von etwas Ammoniak. *Kl.*

Die Rothgerberei und die Mineralgerbung; von Gottfriedsen und Comp. in Braunschweig.

Der Redacteur der *Halle aux cuirs* in Paris erhielt vor einiger Zeit einige Proben von eisengarem Leder (*Knapp*'s Deutsches Reichspatent Nr. 444 vom 21. Juli 1877; vgl. 1878 **227** 86 und 185) aus der Versuchsstation von *Gottfriedsen und Comp.* in Braunschweig; er hielt den Gegenstand für wichtig genug, die Proben dem Urtheil der ersten Autorität Hrn. *Müntz*, Vorstand des landwirthschaftlich-chemischen Laboratoriums am *Conservatoire des Arts et Métiers* in Paris zu unterbreiten. In demselben Gerberjournal (*Halle aux cuirs*) vom 10. Januar d. J. ist *Müntz* dem Wunsche des Redacteurs mit einem Gutachten nachgekommen, welches, als charakteristischer Ausdruck der herrschenden Anschauungen über die Gerberei überhaupt und in dieses Fach einschlagende Fragen, auch in Deutschland nähere Kenntnifsnahme verdient.

In dem Gutachten von *Müntz* ist nirgends von den praktisch wichtigen Eigenschaften des neuen Leders, wie Schnitt, Gefüge, Haltbarkeit als Fufsbekleidung etc., die Rede. Ob man Schuhe und Sohlen daraus machen kann, oder gemacht hat, wie sie sich getragen haben, sind als nicht zur Sache gehörige Fragen, bei Seite gelassen. *Müntz* bringt die Angelegenheit vielmehr mit einem Schlag vor das Forum der Theorie; folgen wir ihm dahin Schritt für Schritt. Als Ausgangspunkt und mafsgebendes Axiom stellt er den Satz an die Spitze: das wahrhaftige echte Leder ist stets eine chemische Verbindung des Hautgewebes mit dem Gerbestoff; jede blos mechanische oder physikalische Vereinigung beider ist nur Scheinleder ohne eigentlichen Werth für die Anwendung. Diesem Axiom gemäfs handelt es sich für *Müntz* nur um die eine Frage, die alles andere überflüssig macht: Ist das eisengare Leder eine chemische Verbindung? Er entscheidet diese Frage durch Zersetzung mit Säure; denn, was sich mit Säure zersetzt, ist nach *Müntz* keine chemische Verbindung. Seine Analyse besteht darin, dafs er dem (Sohl-) Leder zunächst etwas Fett mit Aether entzieht und es dann mit verdünnter Säure behandelt. Es entsteht eine Lösung von Eisenoxyd, ein anderer Antheil bis dahin gebundenes Fett wird frei, und bleibt das entgerbte Hautgewebe als Rückstand. Die an das Eisenoxyd im Leder gebundene Schwefelsäure ist zwar übersehen, doch hat es im Ganzen mit dem Befunde seine Richtigkeit; nur steht dem Ergebnifs keinerlei Beweiskraft in der von *Müntz* gestellten Frage zu. Die Säure ist ganz ebenso gut im Stande, aus einer chemischen, wie aus einer mechanischen Verbindung Eisen auszuziehen, wie hundertfältige Erfahrungen lehren. Ist etwa kieselsaures Eisenoxyd keine chemische Verbindung, weil ihm Salzsäure das Eisen entzieht? Der Versuch von *Müntz* mit dem eisengaren Leder spräche sogar mehr für als gegen eine chemische Verbindung; denn er ist ohne Zweifel nur mit der Anwendung von Säure vorgegangen, weil er diesem Leder mit Wasser nichts anhaben konnte. *Müntz* nimmt jedoch keinen Anstand, aus seiner Analyse kurzweg den Schlufs zu ziehen: Im eisengaren Leder ist das Eisenoxyd enthalten *„sans combinaison aucune“*, also ist es überhaupt kein Leder und als solches nicht zu gebrauchen. Dem eisengaren Fahlleder insbesondere ergeht es noch weit schlimmer; nach *Müntz* ist darin das Eisenoxyd *„uniquement dissout dans la matière grasse“*. Eine Auflösung von Eisenoxyd in Fett! Dies ist denn doch eine zu hohe Meinung von der Kunstfertigkeit der Eisengerber.

Dies ist in der Kürze, was *Müntz* von dem eisengaren Leder zu sagen weifs. Nach den Regeln wissenschaftlicher Untersuchung sollte man nun eine Prüfung des lohgaren Leders im Vergleich zum eisengaren erwarten; man sollte den experimentellen Nachweis von dem entgegengesetzten Verhalten des lohgaren Leders, man sollte den Beweis erwarten, dafs dieses den chemischen Agentien widersteht und sich dadurch als chemische Verbindung, als wahres Leder darstellt. *Müntz* hat es nicht nöthig, sich auf einen solchen Nachweis einzulassen, oder eine andere Autorität anzurufen. Dafs das lohgare Leder eine chemische Verbindung, ist für ihn ein Axiom, welches sich selbst beweist. *„Je ne*

m'arreterai pas ici", so sagt er, „*à demontrer une chose si evidente*", ohne auch nur andeutungsweise über diese Evidenz Aufschlufs zu geben. Aber die Strenge der wissenschaftlichen Methode begnügt sich nicht mit Autoritäten, sie verlangt inductive Beweise; *Müntz*, indem er uns damit im Stiche läfst, mag uns gestatten, für ihn einzutreten.

Das angemessene Agens zur Erprobung der rothgaren Leder kann selbstverständlich — insofern die vegetabilen Gerbstoffe sich selbst als Säuren verhalten — nicht Säure, sondern nur ein Alkali sein. In der Literatur ist seit mehr als 30 Jahren bekannt, dafs Haut, mit Tannin gegerbt, sich gegen verdünnte Soda- oder Ammoniaklösung genau so verhält, wie eisengares Leder gegen verdünnte Säure, d. h. es gibt seinen Gerbstoff an das alkalische Wasser ab und wird zu blosem Hautgewebe, welches sich in siedendem Wasser zu Leim auflöst.

Die mit dem Gerbstoff der Eichenrinde gegerbten Leder gelten als widerständiger; aber ein irgend wesentlicher Unterschied im Verhalten findet nicht statt. Eine Tafel Sohlleder erster Qualität, von vorzüglichem Schnitt und Ansehen und von 7^{mm} Stärke wog 195g,4 und wurde mit 1,60 M. bezahlt. Ein Abschnitt davon = 8g,2, im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet, verlor 2g,0 Feuchtigkeit, entsprechend 24,4 Proc. Diese Probe wurde in einem Glascylinder in Wasser, dem man etwas Sodalösung zugefügt hatte, so eingehängt, dafs sie sich eben unter dem Spiegel der Flüssigkeit eingetaucht befand. Das alkalische Wasser färbte sich nach einigen Stunden tief rothbraun und wurde dann durch frisches ersetzt; es mufste so sechsmal gewechselt werden, bis die Lederprobe erschöpft war und das Wasser farblos blieb. Der Lederrückstand, in destillirtem Wasser gewaschen und im Vacuum getrocknet, ergab:

	g
Gewicht des trocknen Sohlleders	= 6,20
Gewicht des entgerbten trocknen Rückstandes	= 3,68
Abgezogener Gerbstoff	= 2,52,

entsprechend 40,6 Proc. Der entgerbte Rückstand löst sich bis auf nicht bedeutende Reste unter Auftreten von Gallerte im kochenden Wasser. Leder aus vegetabilem Gerbstoff ist demnach ebenso oder eigentlich noch leichter zersetzbar als eisengares; dieses bedarf wenigstens eine freie Säure, während für jenes schon ein Salz, nämlich kohlensaures Natron, genügt.

Müntz schwebte wohl beim eisengaren Leder die Gefahr vor, wenn sich einer mit den Schuhen in Salzsäure oder Schwefelsäure ergeht. Wie viel drohender ist die Gefahr bei lohgarer Fufsbekleidung bei der grofsen Verbreitung von Ammoniak und Alkalien im Boden. Man denke erst an einen Bauer mit rindsledernen Schuhen auf der Miststätte, in ammoniakalischer Jauche watend. Wie sorglos kann der eisengar ausgerüstete Fufs sich dem Boden anvertrauen, denn sein Gehalt an Alkalien befestigt sogar die Eisengerbung, und Kohlensäure hat keine Affinität zu ihr. Die Vereinigung der vegetabilischen Gerbstoffe mit Haut, diese „*union veritablement indissoluble*" ist in der That mit Leichtigkeit zu lösen; auch das lohgare Leder ist mithin kein wahres Leder. Noch viel weniger selbstredend sind weifsgare und sämische Gerbeproducte — obwohl *Müntz* auch diesen Punkt mit Stillschweigen übergeht — kein wahres Leder, nur ein Scheinleder ohne Gebrauchswerth. Wir sind somit an der Hand der von *Müntz* aufgestellten Methode, Schritt vor Schritt in seinen Fufsstapfen vorgehend, zu dem für das Wesen der Gerberei ungemein wichtigen Schlufs gelangt: *es existirt überhaupt kein Leder*; was man bisher so nannte, ist leerer Schein, pures Vorurtheil, Stoff ohne Werth.

Doch kehren wir zum Gutachten von *Müntz* zurück. Als ein weiteres Rüstzeug und Stütze seiner Ansicht beruft er sich auf die Färberei. Seinem Scharfblick ist die nahe Beziehung zwischen dieser und der Gerberei nicht entgangen, „*la teinture*", so sagt er, „*et le tannage sont des operations, ayant bien des analogies*". Natürlich besteht diese Analogie zwischen Gerberei und Färberei für ihn darin, dafs die echten Farben chemische Verbindungen des Farbstoffes mit der Faser, die unechten nur mit Farbstoff beschmierte Faser sind. Da sich nun die chemische Verbindung nach *Müntz* durch Widerstand gegen

Agentien, namentlich Säuren, charakterisirt, so ist die Probe unschwer zu machen. Nun, zu der allerechtesten Farbe zählt Türkischroth mit Krapp; aber wie Jedermann weifs, genügt bloses Eintauchen in mit Schwefelsäure noch so leicht angesäuerten Weingeist, um auch diese *„union indissoluble“* in kurzer Zeit zu lösen; die Farbe wird abgezogen, die weifse Baumwolle ist wieder hergestellt, genau wie beim eisengaren Leder. Türkischroth ist mithin, wie *Müntz* zugeben wird, eine völlig unechte Farbe, von derselben Kategorie wie rothgares und eisengares Leder.

Müntz ist übrigens, wie er sich am Schlusse seines Artikels ausspricht, nicht gemeint, die Mineralgerbung absolut und für alle Zeiten zu verdammen. Alles, was er verlangt, ist nur chemische Verbindung des Eisenoxydes mit der Faser; er ertheilt den Rath, wenn es nicht gutwillig gehen will, es mit Hilfe von Beizen (Mordant) zu zwingen. Sehr wohl, aber Eisenoxyd ist selbst eine Beize, seine Verbindungen in der Färberei sehr häufig als solche angewendet. Das eisengare Leder wäre ja somit, was *Müntz* will, nur eine mit Eisenbeize befestigte Gerbung. Oder soll man etwa eine Beize mit der andern befestigen?

Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover.

Während die Ansichten über den Werth der grofsen internationalen Ausstellungen mindestens getheilt sind, wendet sich das Interesse der betheiligten Kreise mit Recht den Theilausstellungen zu, welche beschränkt sind in Bezug auf die ausgestellten Gegenstände, z. B. Brüssel (* 1876 **222** 1), London 1876 (Wissenschaftliche Instrumente), München 1877 (Kunst), Cassel (* 1877 **225** 521) und Berlin 1877 (Leder), oder hinsichtlich ihrer geographischen Abgrenzung, z. B. die Provinzialausstellung in Cassel (1870), die Landesausstellung in Braunschweig und Carlsruhe (1877). Namentlich den Gewerbtreibenden geben diese Provinzialausstellungen ohne grofsen Kostenaufwand werthvolle Anregung, die um so höher zu schätzen ist, als die Pflege des Kleingewerbes eine der wichtigsten Forderungen der Gegenwart auf wirthschaftlichem und socialem Gebiete bildet.

Auf Anregung des Professors *H. Fischer* beschlofs im vorigen Sommer der *Hannoversche Bezirksverein deutscher Ingenieure* in Verbindung mit anderen Vereinen eine Provinzialausstellung zu veranstalten, die siebente der Provinz Hannover.[1] Die Provinz Hannover umfafst einen Flächenraum von 37 927^{qkm}; davon sind nach der Grundsteuerveranlagung von 1872:

Ackerland	1 233 854
Gärten	30 293
Wiesen	395 867
Weiden	1 346 649
Holzungen	602 985
Wasserstücke . . .	8 805
Oedland	783
Unland	10 018
Ertragloses Land . .	124 489
Wasser	35 457
Hofräume	39 187.

---

[1] Im Jahre 1835 zählte man 381 Aussteller
" " 1837 " " 385 "
" " 1840 " " 258 "
" " 1844 " " 348 "
" " 1850 " " 255 "
" " 1859 " " 296 "
Die Ausstellung von 1878 ist von fast 1600 Ausstellern beschickt.

Nach der Zählung von 1875 hat die Provinz 293 647 Wohnungen und 2 017 393 Einwohner; von diesen widmen sich folgenden Gewerbsgruppen:

Kunst- und Handelsgärtnerei	574
Fischerei	18 455
Industrie der Steine und Erden	11 410
Berg-, Hütten- und Salinenwesen	18 455
Metallbearbeitung	16 181
Maschinenbau	11 657
Chemische Industrie	2 927
Heiz- und Leuchtstoffe	1 750
Textilindustrie	19 321
Papierindustrie	9 641
Holz- und sonstige Schnitzarbeiten	21 140
Für Nahrungs- und Genufsmittel	32 099
Bekleidung	44 416
Baugewerbe	24 266
Polygraphische Gewerbe	1 506
Künstlerische Betriebe für gewerbliche Zwecke	128
Handel	28 557
Verkehrsgewerbe	7 878
Beherbergung und Erquickung	9 644
Maschinen-Lohndrescherei	110.

Ueberhaupt sind im Kleingewerbe 176 648, im Grofsbetriebe 85 493 Menschen beschäftigt; dieselben benutzen 5208 Motoren (1691 Dampfmaschinen) mit 28 004e. [2] Im Jahre 1877 hat die Provinz an directen Steuern 12 081 010 M. aufgebracht.

Die am 2. Juli eröffnete Ausstellung befindet sich auf dem neben dem neuen Polytechnicum gelegenen, 6ha grofsen Theile des fiscalischen Parkes. Durch den mit Flaggen geschmückten Eingang betritt man die neu geschaffenen Parkanlagen vor den Ausstellungsgebäuden, umrahmt links von den hohen Linden der Herrenhäuser-Allee, rechts von der schönen Kastanien-Allee am Welfengarten, unter der in 10 geschmackvollen Lusthäuschen ebenso viele Bierbrauereien ihre ausgezeichneten Biere ausschenken. In der Mitte dieser zugleich für die Gartenbauausstellung bestimmten Anlagen erhebt sich eine von der Herrenhäuser Wasserkunst gespeiste Fontaine aus bronzirtem Zinkgufs *(Mennike)*, umgeben von Teppichbeetanlagen und sehr schönen Stiefmütterchen *(Wrede* in Lüneburg). Rechts und links stehen zwei schmiedeiserne Gartenhäuschen *(W. Dietrich)*, welche — neben den im Ausstellungsgebäude befindlichen 5 Kronleuchtern, den 5 Wandleuchtern, den gothischen Hausthüren und dem Blumentisch desselben Ausstellers — als wirklich vorzüglich bezeichnet werden müssen. Wenige Schritte weiter erhebt sich neben der Musikhalle ein grofses Gartenhäuschen aus Zink, geschmückt mit ebenfalls aus Zinkblech hergestellten Figuren *(Söhlmann)*, gegenüber ein Brunnen aus Cement (*Gebrüder Heyn* in Lüneburg), beide entworfen von *Götze*, und eine grofse offene Halle aus Verblendbacksteinen *(Lieke und Werhane)*. Links von diesen Anlagen sind zwei schmiedeiserne Gewächshäuser ausgestellt, von denen das eine (*Bruns* in Bremen) in Ovalform gut gearbeitet, aber jedenfalls verhältnifsmäfsig theuer ist, um so mehr die zur Verglasung verwendeten Scheiben alle gebogen sein und meist conisch zugeschnitten werden müssen. Das andere *(Röder)* ist ein schlicht gebautes einseitiges Haus mit erhöhtem Mittelbau und anscheinend praktischer Heizvorrichtung. Erwähnenswerth sind ferner von der Gartenbauausstellung 12 sehr schöne Lorbeerbäume *(Küster und Brauns)* und reiche Coniferengruppen (*Schiebler* in Celle).

Das 130m lange Hauptgebäude der Ausstellung ist geschmückt mit der Kolossalbildsäule der Germania aus bronzirtem Zinkgufs und den Büsten des Kaisers und Kronprinzen und trägt die Inschrift: *„Gewerb' und Kunst mit*

[2] Aufser der Provinz Hannover haben sich nur die Kreise Rinteln und Tecklenberg, mit 1262qkm und 83 816 Einwohnern, an der Ausstellung betheiligt, da sie hannoverschen Handelskammerbezirken zugetheilt sind.

Gottes Gunst — kein stärker Band fürs Vaterland". Eintretend durch die Hauptthür in die Haupthalle verfolgt der Blick die Hauptachse des Ausstellungsgebäudes in einer Länge von 106^{m}, die hier mit einer halben Achtecksnische abschliesst, worin *W. Garvens* in Hannover einen 5^{m} hohen, mit Centrifugalpumpe betriebenen Wasserfall ausführte. Die Hauptachse wird unter der Hauptkuppel des Mittelbaues rechtwinklig, parallel zur Hauptfront durch die Längenachse der Haupthalle geschnitten. Diese Haupthalle von 130^{m} Länge, 28^{m} Breite und 10^{m} Höhe ist dreischiffig, in der Mitte und an den Enden durch Kuppelbauten unterbrochen, von 20 bezieh. 17^{m} Höhe und schliefst an beiden mit 14^{m} Durchmesser haltenden halben Zehnecksrotunden ab, von denen die östliche die 750^{qm} haltenden Restaurationsräume nebst anliegenden Küchen und die westliche die Ausstellung der kunstgewerblichen Alterthümer enthält. Die Seitenschiffe der Haupthalle sind zu 20 Räumen für vollständige Zimmereinrichtungen und im Mittelbau zu vier Nischen für Bildhauerarbeiten abgetheilt. Das Mittelschiff mit 14^{m} freier Spannweite ist für Ausstellungen mit besonderer Ausstattung in freistehenden Schränken, Pyramiden u. s. w. verwendet, welche zeigen, dafs auch die Kunsttischlerei in Hannover von Bedeutung ist. Die die Hauptachse umschliefsende Querhalle ist ebenfalls für freie Ausstellungen benutzt und hat 49^{m} Länge und 12^{m} Breite. Rechts und links schliefsen sich in zwei Flügeln die eigentlichen Räume für die nach Gruppen eingetheilten Ausstellungen an. Diese 22^{m} breiten und 7^{m} hohen Hallen schliefsen am westlichen Ende mit einer Wagenhalle von 45^{m} Länge und 14^{m} Breite ab, am östlichen Ende mit einer Halle für musikalische Instrumente.

Am Schlufs der beschriebenen Gebäudeanlage, rechtwinklig zur Hauptachse, ist die dreischiffige Maschinenhalle erbaut von 1224^{qm} Grundfläche bei 102^{m} Länge, 12^{m} Breite und 11^{m} Höhe. Das überhöhte Dach mit kräftig verstrebten Bindern ruht auf zwei Säulenreihen, die unter sich mit Bögen und Streben verbunden sind. An der nördlichen Langwand sind die Transmissionen auf Consolenlagern angebracht, zwei Betriebsmaschinen, am westlichen Giebelende der Halle die von *A. Knoevenagel*, am östlichen Ende die der *Hannoverschen Maschinenbau-Actiengesellschaft*, liefern die Kraft für die im Betrieb ausgestellten Maschinen. Die zugehörigen Dampfkesselanlagen sind hinter den Giebelwänden in isolirten Kesselhäusern aufgestellt. An der nach Norden gelegenen freien Langseite der Maschinenhalle ist eine ebenso lange, vorn offene Halle von 5^{m} Breite angebaut, welche für landwirthschaftliche Maschinen dient, die im Betrieb gezeigt werden. In der Mitte der Maschinenhalle verbinden zwei Doppel-Eingänge und -Ausgänge diese Hallen, durch die man zugleich auf den hinter den Gebäuden liegenden, sehr geräumigen Ausstellungsplatz für Land- und Forstwirthschaft gelangt, welcher an der nordwestlichen Grenze mit einem langgestreckten, vorn offenen Hallenbau von 1221^{qm} Grundfläche bei 230^{m} Länge und 5^{m} Tiefe abschliefst. Die sämmtlichen nach den Plänen von *Götze* hergestellten Ausstellungsbauten bedecken eine Fläche von 1^{ha},3. Die Hannoversche Provinzialausstellung ist demnach wohl die gröfste und, fügen wir gleich hinzu, die reichhaltigste aller bisherigen deutschen Ausstellungen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell.

(Fortsetzung von S. 357 Bd. 225.)

In der im März 1877 abgehaltenen Versammlung des *Iron and Steel Institute* wurde das Verhalten der dem Roheisen beigemengten Metalloide während des Reinigungsprocesses, welchem es behufs Umwandlung in Schmiedeisen oder

Stahl unterworfen werden mufs, besprochen. Aus einer Reihe von Versuchen, welche zur Erforschung dieses Verhaltens angestellt worden waren, ging hervor, dafs Kohlenstoff, Silicium und wahrscheinlich auch Schwefel sowohl bei hohen, als bei niedrigen Temperaturgraden aus dem Roheisen entfernt werden können, und zwar in jedem Falle durch Sauerstoff direct aus der atmosphärischen Luft, oder durch Zersetzung der Zuschlagmittel. Als solche dienen gewöhnlich Eisenoxyd oder kieselsaure Eisenverbindungen. Ein hiervon abweichendes Verhalten zeigt dagegen der Phosphor. Die Oxydation desselben findet nur bei verhältnifsmäfsig niedrigen Temperaturgraden statt. Darüber hinaus aber tritt sogar eine Wiederaufnahme oder Reduction des vorher oxydirten Phosphors ein. Wenn geschmolzenes Phosphor-haltiges Roheisen bei niedriger Temperatur mit geschmolzenen Eisenoxyden zusammengebracht wird, so verwandelt sich der Phosphor zunächst in Phosphorsäure. War der Zuschlag nur als Eisenoxydul vorhanden, so wird ein Theil desselben vollständig reducirt und die entstandene Phosphorsäure verbindet sich mit dem Rest zu phosphorsaurem Eisenoxydul. Hatte man dagegen Eisenoxyd zugesetzt, so wird dieses zu Oxydul reducirt, um alsdann mit der Phosphorsäure die ebenerwähnte Verbindung einzugehen. Dafs das bei niedriger Temperatur entphosphorte Eisen in höheren Temperaturgraden einen Theil des verlorenen Phosphorgehaltes wieder aufnimmt, geht aus folgenden Versuchen hervor. Eine Probe Cleveland-Eisen war bis auf 0,055 Proc. von ihrem Phosphorgehalt befreit worden, worauf man sie bei einer Temperatur gleich derjenigen, wie sie zum Schlufs des Processes in Puddelöfen vorkommt, der Einwirkung derselben Schlacke aussetzte, welche zu ihrer Reinigung gedient hatte. Nach Verlauf von 65 Minuten war der Phosphorgehalt des Eisens bis auf 0,153 Proc. gestiegen und nach weiteren 3 Stunden hatte er die Höhe von 0,365 Proc. erreicht. Die erwähnte Eisenprobe hatte vor der Operation einen vollständig homogenen Bruch. Bei der nächsten Untersuchung war nur die äufsere Kruste krystallinisch geworden, und zum Schlufs hatte die ganze Masse diese Structur angenommen.

Wie schon früher erwähnt, findet beim Puddelprocefs eine fast vollständige Austreibung von Kohlenstoff, Silicium und Schwefel aus dem Roheisen statt, während dies mit dem Phosphor nicht der Fall ist. Dieses Verhalten findet eben seine Erklärung darin, dafs zum Schlusse des Puddelprocesses die Temperatur eine solche Höhe erreicht, wobei nicht nur kein Phosphor mehr entfernt wird, sondern in vielen Fällen sogar eine Wiederaufnahme desselben aus der Schlacke stattfindet. Ferner sind die mit diesem Processe nothwendig verknüpften Unregelmäfsigkeiten, namentlich bei hohem Phosphorgehalt, eine Quelle steter Unzuträglichkeiten.

Ein sehr ergiebiges Feld zur Untersuchung des Einflusses, welchen der Phosphor auf das Eisen ausübt, bietet uns die Verwendung des letzteren in der Form von Eisenbahnschienen. Es ist bekannt, dafs die zu früheren Zeiten hergestellten Schienen durchweg viel länger hielten, als dies mit unseren jüngsten Fabrikaten der Fall ist. Der Grund hiervon liegt wohl zum gröfsten Theil darin, dafs heute die Inanspruchnahme der Schienen eine viel gröfsere ist als ehedem. Ebenso weifs man, dafs Schienen, welche ganz in derselben Weise hergestellt worden sind, doch bei der Untersuchung auf Widerstandsfähigkeit ganz bedeutende Unterschiede in der Qualität zeigen. Hiervon sind sogar die Stahlschienen nicht ausgenommen. Dies sowohl, als die Unanwendbarkeit des Cleveland-Eisens zur Herstellung von Bessemermetall veranlafste die *North-Eastern Eisenbahngesellschaft* zu untersuchen, ob nicht eine Schiene aus Eisen herzustellen sei, welche sich nicht abblättert und so hart ist, dafs sie nur unmerklichen Verschleifs erleidet. Seitdem die Versuche in dieser Richtung begonnen worden sind, hat sich der Preisunterschied zwischen den Stahl- und den Eisenschienen nach und nach vermindert. Man kauft heute Stahlschienen, welche nur 10 M. für 1^{t} theuerer sind als eiserne. Bei einem so geringen Preisunterschiede war es natürlich, dafs man die eingeschlagene Bahn nicht weiter verfolgte. Es soll nun nachgewiesen werden, worin, soweit es die Fabrikationsmethode betrifft, dieser Umschlag begründet war.

Die *North-Eastern Eisenbahngesellschaft* verwendet doppelköpfige Schienen, 133mm hoch, im Gewicht von 40k auf 1m. Die Schienen müssen bei einem Freilager von 914mm einem Fallgewicht von 305k unterworfen werden. Die Zusammensetzung der Eisenschienen, welche in Nord-England auf gewöhnliche Weise aus Packeten von Cleveland-Eisen hergestellt werden, wird durch die folgenden Analysen veranschaulicht:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor	Mangan
A	0,183	0,163	0,111	0,310	0,924 Proc.
B	0,117	0,123	0,037	0,319	0,709
C	0,100	Spuren	0,124	0,363	Spuren
D	0,150	Spuren	0,050	0,247	0,302.

An den mit C und D bezeichneten Schienen wurden folgende Versuche mit Fallgewichten von 544k,3 angestellt:

	Freilager	Schläge u. Schlaghöhe	Durchbiegung vor Bruch
	mm		mm
C	610	5 bei 1 bis 3m,66	104,7 nicht gebrochen
D	914	6 „ 1 „ 2m,44	63,5 gebrochen.

Mit dem Gewicht von 305k wurden bei einem Freilager von 914mm folgende Resultate erreicht:

Zahl der Schläge	Schlaghöhe	Durchbiegung vor Bruch
	m	mm
6	1,524	4,8 nicht gebrochen
6	1,524	4,0 „ „
5	1.524 bis 4,873	9.6 gebrochen
3	1,524 „ 4,873	1,6 „
4	2,436 „ 4,873	9,6 „
5	1,524 „ 3,657	4,8 „

Der gewöhnliche Fehler obiger Schienen war der, dafs der Kopf rasch zersplitterte, oder an den Schweifsstellen rifs; dies geschah häufig schon nach 2 Monaten Gebrauch, während man im Allgemeinen als durchschnittliche Dauer für solche Schienen 7 bis 8 Jahre annahm.

Vor einigen Jahren wurden die Directoren der *North-Eastern Eisenbahngesellschaft* von dem Ingenieur *T. E. Harrison* auf die Thatsache aufmerksam gemacht, dafs diejenigen Schienen, welche nach dem System *Dodd* gehärtet worden waren, eine viel längere Dauer hatten als die übrigen. Nach 12 bis 16jährigem Betrieb waren erst 40 Proc. dieser Schienen ausgewechselt worden. Der Procefs *Dodd* besteht darin, dafs die Schienen, mit Holzkohle und Soda gemischt, in einer geschlossenen Retorte 60 bis 75 Stunden lang der Rothglühhitze ausgesetzt werden. Hierdurch verwandelt sich die Oberfläche der Schienen bis zu einer gewissen Dicke in Stahl, ohne dafs in der sonstigen Zusammensetzung des Materials eine wesentliche Veränderung vor sich geht. Von verschiedenen dieser Schienen wurden Bruchtheile der Oberfläche analysirt und ergaben folgende procentische Resultate:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Nach 14jährigem Gebrauch	—	0,190	0,025	0,370
„ 13 „ „	—	0,170	0,025	0,272
„ 15 „ „	—	0,180	0,029	0,334
„ 15 „ „	—	0,108	0,003	0,265
„ 15 „ „	—	—	0,031	0,420
„ 15 „ „	0,452	0,126	0,008	0,382
„ 15 „ „	0,608	0,276	0,047	0,361
„ 15¾ „ „	0,500	0,173	0,020	0,381.

Bei einer der seit 15 Jahren in Betrieb befindlichen Schienen betrug der durchschnittliche Gewichtsverlust für 1m etwa 2k. Die nach *Dodd* behandelten Schienen hatten indessen häufig den Fehler zu grofser Sprödigkeit; aus diesem Grunde kam man im Laufe der Zeit von dem Verfahren wieder ab.

Auf Grund der gemachten Erfahrung unternahm man Versuche, Schienen

aus Schmiedeisen herzustellen, welche hinreichend fest sein sollten, und den Procefs des Härtens ohne den oben genannten Uebelstand durchzuführen. Der *Danks*'sche Puddelofen gewährte die Mittel, einmal Schienen aus einer Luppe herzustellen und aufserdem das Eisen besser als durch jeden anderen Puddelprocefs von den ihm anhaftenden fremden Substanzen zu befreien. Wie schon früher mitgetheilt, eignet sich der Danks-Ofen namentlich zur Entfernung des Phosphors aus dem Roheisen, was für Cleveland-Eisen mit einem Phosphorgehalt von 1,3 bis 1,5 Proc. und mehr sehr wesentlich ist. Nachstehend sind Durchschnittszahlen der Analysen von Eisenbahnschienen angeführt, welche in dem Danks-Ofen auf den Werken von *Hopkins, Gilkes und Comp.* gepuddelt worden sind:

Probe Nr.	Phosphor	Schwefel	Silicium
59	0,169	0,025	0,109 Proc.
10	0,124	0,035	0,096
8	0,236	0,022	0,126
17	0,143	0,020	0,101
6	0,108	0,025	0,092.

Hopkins, Gilkes und Comp. haben für die *North-Eastern Eisenbahngesellschaft* 2000 bis 3000^{t} Schienen geliefert. Viele derselben bestanden aus einer einzigen Luppe und wurden auf folgende Art angefertigt: Die Luppe, welche ungefähr 508^{k} wog, wurde unter einer Winslow-Quetsche in Cylinder von 457^{mm} Durchmesser und 762^{mm} Länge verwandelt, worauf sie unter einem Dampfhammer zunächst zu einer runden Scheibe geschlagen wurde. Hierauf wurde dieselbe, etwa 254^{mm} im Durchmesser haltend, ohne weiteres Erhitzen gestreckt, dann vorgewärmt in einer Vorwalze gestreckt, wieder erhitzt und zuletzt zur Schiene ausgewalzt. Die so hergestellten Schienen hatten gewöhnlich einen fein krystallinischen Bruch, konnten, ohne zu brechen, im rechten Winkel gebogen werden und hatten eine gröfsere Widerstandsfähigkeit, als die auf gewöhnliche Weise gepuddelten und packetirten Schienen. Einige derselben hielten den Schlag eines Gewichtes von 305^{k} bei 4^{m},88 Fallhöhe aus. Die Durchbiegung betrug dabei 52 bis 59^{mm}. Analysen von 8 solcher Schienen ergaben folgende Resultate:

Kohlenstoff	0,046 bis 0,109 Proc.
Silicium	0,078 „ 0,202
Schwefel	0,005 „ 0,009
Phosphor	0,074 „ 0,143.

Man hätte erwarten sollen, dafs Schienen von solcher Stärke und von so homogenem und krystallinischem Bruch auch in Bezug auf Dauerhaftigkeit gute Resultate ergeben hätten. Es war indessen grade das Gegentheil hiervon der Fall. In einer starken Curve der *North-Eastern Eisenbahn*, wo gewöhnliche Eisenschienen immer mindestens 12 Monate liegen konnten, ohne ausgewechselt zu werden, zeigten diese Schienen schon nach 3 Monaten bedeutende Spuren der Abnutzung. Das Eisen war so weich, dafs es an der Aufsenseite der inneren Curvenschiene herausgequetscht wurde. Von den Schienen, welche auf der besagten Strecke ausgeworfen wurden, sind folgende Analysen gemacht worden:

Ausgewechselt nach	Silicium	Schwefel	Phosphor
2 Monaten	0,060	0,025	0,078 Proc.
2½ „	0,100	0,022	0,074
2½ „	0,120	0,020	0,110
2 „	0,110	0,018	0,180
2½ „	0,150	0,045	0,230.

Nimmt man auch an, dafs das in einem rotirenden Puddelofen erzeugte Product wegen seiner grofsen Reinheit zur Herstellung von Eisenbahnschienen nicht geeignet ist, so mufs man aus demselben Grunde zugeben, dafs dieser Apparat sich zur Stabeisenfabrikation für gewöhnliche Zwecke ganz besonders eignet. Die absolute Festigkeit des so hergestellten Eisens ist derjenigen der besten bekannten Marken ebenbürtig. Durch *Kirkaldy* sind uns folgende Versuche bekannt geworden:

Marke	Bruchbelastung k auf 1^{mm} des urspr. Quersch.	Ausdehnung vor Bruch Proc.
Hopkins, Gilkes and Comp.	38,4	28,7
„ „ „ „	36,7	29,0
„ „ „ „	38,1	32,1
„ „ „ „	36,1	22,4
„ „ „ „	35,6	24,0
Low Moor	42,4	24,9
Thorneycroft rivet T H S	42,0	22,4
Lord Ward ♔ W R O	42,0	18,6.

Da die im Danks-Ofen gepuddelten Eisenschienen so wenig dauerhaft waren, so versuchte man, um diesem Uebelstand abzuhelfen, dieselben zu härten. Der Grad, bis zu welchem die Oberfläche der Schiene durch diese Operation gekohlt wurde, ist aus folgenden Analysen zu ersehen. Der Schienenkopf wurde 3mal hinter einander um je $1^{mm},6$ abgehobelt und jede dieser Portion für sich auf Kohlenstoff untersucht:

Procentgehalt an Kohlenstoff		
Aeufsere Schicht	Mittlere Schicht	Innere Schicht
0,845	0,515	0,198
0,931	0,310	0,150
0,623	0,231	0,030
0,868	0,434	0,300
0,740	0,696	0,190
1,013	0,675	0,434
1,013	0,608	0,468.

Diese Zahlen ergeben, dafs die benutzte Schienenoberfläche etwa das doppelte an Kohlenstoff enthielt von derjenigen der Bessemer-Stahlschienen. Es war also zu erwarten, dafs sie letztere an Dauerhaftigkeit übertreffen würden. Vier Schienen hielten 6 Schläge des Fallgewichtes aus einer Höhe von $4^{m},88$ aus, ohne zu brechen, und zeigten dabei eine Durchbiegung von 22^{mm}; nur eine Schiene gab etwas nach.

Folgende Versuche wurden mit dem Fallgewicht von 305^{k} bei 914^{mm} Freilager angestellt:

Schläge	Schlaghöhe		Durchbiegung vor Bruch	Gebrochen beim
	m	m	mm	
10	von 0,31 bis	3,05	41,3	10. Schlag
7	„ „ „	2,13	19,0	9. „
11	„ „ „	3,35	42,8	11. „
5	„ „ „	1,52	6,3	5. „
5	„ „ „	1,52	6,3	5. „
7	„ „ „	2,13	17,4	7. „
10 . . . { 6 von 0,91 / 4 zu 5,49	„	2,44 { . . .	88,9	10. „
3	von 0,31 „	0,61	6,3	3. „
18	„ „ „	5,49	165,1	18. „

Nach der Verschiedenheit obiger Resultate sollte man auf eine grofse Unregelmäfsigkeit in der Stärke der einzelnen Schienen schliefsen; doch noch auffallender ist der aufserordentlich grofse Unterschied in dem Verhalten der einzelnen Stücke ein und derselben Schiene. Beispielsweise brach eine Schiene nach einem Schlag von 305^{mm} Fallhöhe, eine andere nach einem solchen von 610^{mm}; eine Hälfte der ersteren Schiene hielt dagegen 8 Schläge aus einer Höhe von $1^{m},83$ aus, bevor sie brach.

In der Hoffnung, die benutzte Oberfläche der Schienen zu härten, wurde alsdann eine Reihe von Versuchen angestellt, welche darin bestanden, einen möglichst hohen Phosphorgehalt in dem Eisen zurückzuhalten. Um dies zu erreichen, blies man geschmolzenes Clarence-Eisen ungefähr 10 Minuten lang in einer Bessemerbirne und brachte es darauf, zur vollständigen Umwandlung

in Schmiedeisen. in einen Puddelofen. Der Phosphorgehalt in den verschiedenen Stadien des Processes kann aus folgenden Procentzahlen beurtheilt werden:

Blasedauer	Roheisen	Geblasenes Eisen	Gepuddeltes Eisen
Nach 20 Minuten	—	1,660	0,720
„ 10 „	1,492	1,513	0,627
„ 9 „	1,423	1,469	0,701.

In dem gepuddelten Eisen ist wahrscheinlich ein Theil des Phosphorgehaltes der ihm anhaftenden Schlacke zuzuschreiben.

Die folgende Tabelle gibt Analysen einiger Eisenbahnschienen, welche bei der Herstellung einige Minuten lang in der Bessemerbirne behandelt worden waren:

Blasedauer	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Nach 5 Minuten	—	0,156	0,042	0,389
„ 5 „	—	0,150	0,072	0,407
„ 10 „	0,018	0,120	0,019	0,760
„ 10 „	—	0,156	0,030	0,707.

Einige auf den Tudhoe-Eisenwerken auf obige Art hergestellte Schienen ergaben bei 914^{mm} Freilager unter einem Fallgewicht von 305^{k} nachstehende Resultate; sämmtliche Schienen waren 5 Minuten geblasen worden: Die erste brach bei einem Schlag von $1^{m},219$ Höhe, die zweite riſs beim 5. Schlag ansteigend bis $3^{m},048$ Höhe, die dritte brach bei einem Schlag aus $1^{m},219$ und die vierte riſs beim 5. Schlag ansteigend bis zu $2^{m},438$ Höhe.

Um jede Gefahr zu vermeiden, welche aus so brüchigem Eisen erwachsen konnte, stellte man Schienen her mit sehr phosphorhaltigem Kopf, deren Fuſs und Steg im Danks-Ofen gepuddelt worden waren. Diese Schienen hielten indessen in starken Curven auch nicht länger als 5 Monate.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daſs die aus Cleveland-Eisen im Danks-Ofen gepuddelten Schienen für den Eisenbahnbetrieb wegen ihrer Reinheit zu weich sind; mit gehärtetem Kopf dagegen geben sie bedeutend bessere Resultate. Auch die in der Bessemerbirne behandelten Schienen werden durch das Härten an Qualität gewinnen.

Auf den Eisenwerken zu Terre-Noire hat man gefunden, daſs Stahlschienen eine viel gröſsere Menge Phosphor enthalten können, als man früher annahm, ohne daſs ihre Schmiedbarkeit ab-, oder ihre Brüchigkeit zunähme. Es ist hierbei nur nothwendig, daſs der Gehalt an Kohlenstoff unter demjenigen bleibt, welchen Stahlschienen in der Regel besitzen. Entsprechend dieser Erfahrung verfertigte die *Weardale Eisengesellschaft* Schienen aus 90 Proc. Cleveland und 10 Proc. ihres eigenen Eisens; letzteres hat nur einen geringen Phosphorgehalt. Das Cleveland-Eisen wurde gepuddelt, gehämmert und dann mit dem reineren Eisen im Siemens-Ofen geschmolzen; zu der Mischung wurde dann die gewöhnliche Menge Spiegeleisen hinzugefügt. Was den Kostenpunkt anbelangt, so konnte dieser Proceſs nicht mit dem durch Bessemern oder im offenen Herd aus Hämatiteisen hergestellten Schienen concurriren. Nichts desto weniger bestellte die *North-Eastern Gesellschaft* 45^{t} der auf diese Weise hergestellten Schienen, um Versuche mit denselben anzustellen. Diese Schienen enthielten in Proc.:

Mangan	Silicium	Kohlenstoff	Schwefel	Phosphor
0,385	0,012	0,120	0,048	0,285
0,503	0,015	0,166	0,044	0,386
0,592	0,016	0,165	0,052	0,336
0,346	0,015	0,148	0,042	0,375.

Zwei dieser Schienen brachen bei 914^{mm} Freilager unter einem Fallgewicht von 305^{k} beim 4. Schlag aus einer Höhe von $1^{m},219$; eine andere brach beim 6. Schlag ansteigend bis zu einer Höhe von $1^{m},829$. Stahlschienen, welche auf die oben beschriebene Weise hauptsächlich aus Cleveland-Eisen hergestellt worden waren, sind seit August 1876 auf einer Grubenbahn im Betrieb. Seit dieser Zeit haben 14 Schienen ausgewechselt werden müssen; an 10 derselben war der Kopf gerissen, während die 4 anderen ganz durchgebrochen waren.

Sämmtliche übrige Schienen liegen noch heute im betriebsfähigen Zustand. Man hatte versucht, einige dieser Schienen auf der oben erwähnten Curve der *North-Eastern Eisenbahn* zu verwenden; dieselben haben sich aber zu diesem Zwecke als untauglich erwiesen.

(Schlufs folgt.)

Miscellen.

Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungsrohre.[1]

Zum Zwecke der Herstellung eines Vergleiches zwischen den Kosten der Einhüllung von freien Kesselwänden und Dampfleitungsrohren und jenen des durch die Umhüllung ersparten Brennmaterials wurden von Ingenieur *Isherwood* in den *Vulcan Works* zu Baltimore mittels eines eigens dazu construirten Apparates Versuche angestellt, um den Wärmeverlust als Function der Temperaturs-differenz zwischen dem im Gefäfse eingeschlossenen Dampfe und der dasselbe aufsen umgebenden ruhigen Luft zu bestimmen. Der Apparat war aus Eisenblech von 8^{mm} Dicke und die Umhüllung, welche nach und nach verstärkt wurde, aus Kuhaarfilz hergestellt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind im *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 105 S. 153 veröffentlicht, nnd wir entnehmen diesen Mittheilungen die folgende auf Kilogramm, Grade Celsius und Calorien umgerechnete Tabelle. In derselben bezeichnet:

δ = Dicke der äufsern Umhülllung in Millimeter, bestehend aus Kuhhaarfilz, welcher für 1^{qm} Oberfläche bei 40^{mm} Dicke $5^{k},12$ wiegt.

c = Wärmemengen in Calorien, welche bei 8^{mm} dicken Wänden aus Eisenblech auf 1^{qm} Oberfläche bei 1^{0} Temperatursdifferenz zwischen dem Dampfe im Gefäfse und der die Umhüllung aufsen umgebenden ruhigen Luft stündlich durch Ausstrahlung verloren geht.

δ	c	δ	c	δ	c
0	14,3020	69,85	0,9029	133,35	0,6539
6,53	5,1400	76,2	0,8646	139,7	0,6384
12,7	2,7934	82,55	0,8305	146,05	0,6244
19,05	2,0113	88,9	0,8003	152,4	0,6111
25,4	1,4973	95,25	0,7731	158,75	0,5989
31,75	1,3392	101,6	0,7486	165,1	0,5873
38,1	1,2225	107,95	0,7241	171,45	0,5764
44,45	1,1318	114,3	0,7058	177,8	0,5659
50,8	1,0587	120,65	0,6891	184,15	0,5561
57,15	0,9982	127,0	0,6696	190,5	0,5467
63,5	0,9470				

Bezeichnet noch F (in qm) die freie umhüllte Fläche, t die Temperatur des Dampfes im Gefäfse, t die Temperatur der ruhigen Luft aufserhalb der Umhüllung, Q' die stündlich durch Abkühlung verlorene Wärme in Calorien, so ist $Q' = c\,F\,(t - t')$.

Zieht man noch die stündlich in dem in Betracht stehenden Gefäfse erzeugte Dampfmenge, bezieh. die zu deren Erzeugung durch Verbrennen der Kohle auf dem Roste in das Gefäfs überführte Wärmemenge Q in Rechnung, welche für jeden Fall besonders zu berechnen ist, so gibt der Quotient $\left(\frac{Q'}{Q}\right)$ den Wärmeverlust in Procent an. *J. P.*

[1] Vgl. *Hoadley*, 1878 **227** 105.

Die in Preufsen in den Jahren 1870 bis 1876 stattgehabten Dampfkesselexplosionen.

	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	Summe
Festgestellte Ursachen der Explosion								
Zerstörung des Feuerrohres	6	2	7	7	5	5	4	36
Zerstörung der Boden- oder Kopfplatte	1	2	3	2	—	—	1	9
Abreifsen der Verbindungsstutzen	—	—	—	1	—	—	—	1
Zerstörung des Aufsenkessels	3	4	1	2	3	3	2	18
Zerstörung des Oberkessels	3	1	1	—	—	1	2	8
Zerstörung der Kesselplatte über dem Feuer	2	1	2	1	1	2	2	11
Zerstörung anderer Platten	4	—	2	3	1	1	1	12
Wahrscheinliche Ursache der Explosion								
Wassermangel	2	1	6	2	4	3	3	21
Uebermäfsige Dampfspannung	3	—	1	2	—	—	1	7
Schlechtes Material	2	2	—	1	—	1	1	7
Schwache Construction des Feuerrohres	2	—	2	2	2	5	2	15
Abnutzung	5	3	2	4	2	1	4	21
Kesselstein	1	—	—	—	1	—	—	2
Ungeeign. Beschaffenheit des Dampfentwicklers	2	1	1	3	1	2	1	11
Unbekannt	2	3	4	2	—	—	—	11
Zahl der bei den Explosionen vorgekommenen Todesfälle	12	16	34	16	21	—	36	135

Analysen von Roheisen und Hohofenschlacken.

Roheisenmuster: a) Graues Gufsroheisen aus Mariazell, untersucht von *H. Sturm*. b) Graues Roheisen der gräfl. Andrassy'schen Karlshütte in Oláhpatak, untersucht von *L. Schneider* und *F. Lipp*. c) Roheisen von Waidisch nächst Ferlach in Kärnten, untersucht von *F. Lipp*.

	a	b	c
Kohlenstoff, gebunden	0,539	0,646	3,551
Graphit	3,019	2,763	0,392
Silicium	1,556	1,882	0,167
Phosphor	0,046	0,072	0,236
Schwefel	0,017	0,030	0,017
Arsen	—	0,020	—
Antimon	—	0,023	—
Kupfer	0,037	0,036	0,023
Kobalt	0,025	—	—
Mangan	2,990	2,739	2,781
Eisen	91,771	91,789	92,833
	100,000	100,000	100,000.

Die zu a gehörige Hohofenschlacke bestand nach *M. Lill* aus:

Kieselsäure	44,46
Thonerde	5,54
Eisenoxydul	1,33
Manganoxydul	3,53
Kalk	18,58
Magnesia	24,47
Kali	1,09
Natron und Lithion	0,40
Schwefel	0,17
Phosphor	Spur.

(*Berg- und Hüttenmännisches Jahrbuch*, 1878 S. 204 und 206.)

Kohlen- und Eisenproduction der Erde.

In dem soeben erschienen Buch: *Kohle und Eisen in allen Ländern der Erde* (Berlin 1878. *Julius Springer.* 248 S. in 8. Preis 5 M.) gibt Eisenbahndirector *Joh. Pechar* in Teplitz eine übersichtliche Darstellung der Production, Verarbeitung, Umlauf und Verbrauch von Kohle und Eisen für sämmtliche Länder beider Hemisphären. Wir entnehmen diesem interessanten Berichte nachfolgende Tabellen:

Länder	Kohlenproduction				Zunahme Proc.
	im J.	t	im J.	t	
Grofsbritannien	1866	103 069 804	1876	135 611 788	31,57
Deutschland	„	28 162 805	1877	48 296 367	71,48
Frankreich	„	12 234 455	„	16 889 201	38,04
Belgien	„	12 774 662	1876	14 329 578	12,17
Oesterreich-Ungarn	„	4 893 933	„	13 362 586	175,08
Rufsland	„	271 533	1875	1 709 269	529,49
Spanien	„	432 664	1876	706 814	63,36
Italien	„	70 000	1875	102 140	45,91
Schweden	„	36 467	1876	92 352	153,25
Uebrige Länder Europas	—	?	—	80 000	?
Vereinigte Staaten	1866	21 856 844	1875	48 273 447	120,85
Canada	„	558 519	1876	709 646	27,06
Uebrige Länder Amerikas	—	?	—	400 000	?
Asien	—	?	—	4 120 000	?
Afrika	—	?	—	100 000	?
Australien	1866	774 000	1876	1 380 000	78,29
Summe	—	185 135 686	—	286 163 188	—

Länder	Roheisenproduction				Zunahme Proc.
	im J.	t	im J.	t	
Grofsbritannien	1866	4 596 279	1876	6 660 893	44,92
Deutschland	„	1 000 492	„	1 614 687	61,38
Frankreich	„	1 260 348	1877	1 453 112	15,30
Belgien	„	482 404	1876	490 508	1,68
Rufsland	„	314 850	1875	426 896	35,59
Oesterreich-Ungarn	„	284 638	1876	400 426	40,68
Schweden	„	230 670	„	351 718	52,48
Luxemburg	„	46 460	„	231 658	398,62
Spanien	„	39 254	1873	42 825	8,92
Italien	„	22 200	1875	20 278	—
Uebrige Länder Europas	—	?	1876	60 000	?
Vereinigte Staaten	1866	1 225 031	1877	2 351 618	91,96
Uebrige Länder Amerikas	—	?	—	115 000	?
Asien	—	?	—	60 000	?
Afrika	—	?	—	30 000	?
Australien	—	?	—	15 000	?
Summe	—	9 502 626	—	14 324 619	—

Glasfabrikation der Orientalen während des Mittelalters.

Es liegt auf der Hand, dafs die Nachrichten über orientalische Glasfabrikation im Mittelalter nur sehr dürftig sind. Das älteste Glasdenkmal dieser Zeit ist der sogen. Becher des persischen Königs *Chosroes I.* (531 bis 579) in der Nationalbibliothek zu Paris, ein goldenes Gefäfs mit Medaillons aus Bergkrystall und grünem und rothem Glase. Besondere Glasfabriken kann es aber selbst ums Jahr 1000 noch nicht in Arabien gegeben haben, da die Glasmosaiken der Moschee zu Damascus von den byzantinischen Kaisern *Justinian II.* und *Romanus II.* geschenkt wurden. Im 11. Jahrhundert blühte bereits die Glasfabrikation in Alexandria, und i. J. 1163 gab es in Antiochia schon 10 Glasfabriken; auch in Tyrus gab es mehrere. Aus dieser Zeit stammen die wenigen Glasgefäfse echt orientalischen Ursprunges in europäischen Museen, die meist von Kreuzfahrern als Siegesbeute mitgebracht sind. Etwas später scheint die Glasfabrikation in Damascus in Aufnahme gekommen zu sein. Als *Timur* (1403) Damascus eroberte, liefs er Glasarbeiter nach Samarkand bringen, um dort Fabriken anzulegen.

Betrachtet man die aus dieser Zeit stammenden orientalischen Gläser genau, so sieht man, wie *Grässe* in der *Glashütte*, 1878 S. 5 ausführt, dafs sie im Ganzen sich fast alle ähnlich sind. Das Glas ist schlecht und durchaus nicht weifs, voll Blasen und Unebenheiten, und die Bläser, welche ihre Kunst möglicherweise in Byzanz lernten, hatten sicher unvollkommene Instrumente. Sehr häufig finden sich darauf arabische Inschriften, meist Widmungen; als Ornamente waren Vögel, Fabelthiere etc. mehr beliebt als Personenbilder. Die Umrisse der Figuren sind meist in Roth angegeben, die Zwischenräume häufig vergoldet, die Emailfarben, welche zuweilen den Grund bilden, öfter freilich nur die Ornamente, sind weifs, dunkel- und blafsroth, gelb, blau und grün. Leider scheint nach *Timur*'s Raubzug die Kunst in Damascus untergegangen zu sein; wenigstens finden sich keine Ueberreste derselben mehr aus dem 15. bis 17. Jahrhundert vor. Nur in Persien scheint man fortgearbeitet zu haben, wenigstens ist jener im britischen Museum aufbewahrte Giefser von blauem Glas mit Vergoldung geradezu ein Meisterwerk zu nennen. Aus demselben azurblauen, vergoldeten Glase waren die Fenster des Grabmals des *Schah Ablas II.* († 1666) zu Kom gemacht, welche der französische Reisende *Chardin* (1664—77) dort sah. Allein derselbe sagt auch, das Glas, welches damals in Persien erzeugt werde, sei schlecht und unvollkommen, was an dem elenden Brennmaterial liege, da man überhaupt das Feuer im Ofen nicht länger als 3 bis 4 Tage zu erhalten vermöge; das beste Glas werde noch zu Schiras in einer 80 Jahre früher von einem Italiener angelegten Fabrik gemacht, doch kämen Spiegel und gläserne Schnupftabaksdosen stets aus Venedig. Sonst kommt vom ganzen Orient nur noch der Name der Stadt Smyrna (um 1680) als Glasfabrikationsort vor.

Sauvageon's automatische Zugdeckung.

J. Sauvageon, Vorstand des Telegraphenamtes in Tournon (Ardèche), hat der Akademie der Wissenschaften einen neuen automatischen Apparat zur Deckung der Eisenbahnzüge gegen Zusammenstöfse vorgelegt. Jeder Zug schützt sich während der Fahrt durch entlang der Bahn aufgestellte Apparate, welche während des Vorüberfahrens mit anderen Apparaten auf der Locomotive in elektrischer Verbindung stehen. Der letzte Wagen gibt die befahrene Strecke nach einer im Voraus bestimmten Zeit wieder frei. Während ein Zug auf einem Abschnitte der Bahn fährt, wird jedem andern Zuge, welcher sich diesem Abschnitte nähert, das Haltsignal gegeben; wenn er aber trotzdem in diesen Abschnitt einfährt, wird er durch die in Thätigkeit kommenden elektrischen Bremsen aller seiner Wagen durch einen von dem ersten Zuge entsendeten Strom nach einer Fahrt von etwa 50^{m} (?) zum Stillstande gebracht. Bei eingleisigen Bahnen deckt sich jeder von einem Bahnhofe abfahrende Zug auf der ganzen Strecke bis zum nächsten Bahnhofe, also nach vorn und im Rücken zugleich. — Anfänglich hatte *Sauvageon* nur eine automatische Deckung liegen

bleibender Züge nach rückwärts auf zweigleisigen, nach vorwärts und rückwärts auf eingleisigen Bahnen durch ein Haltsignal im Auge; unter Mitbenutzung der Bremsen ist aber das Aufhalten der Züge einfacher. (Nach der *Revue industrielle*, 1878 S. 205.)

Byrne's Batterie.

Die galvanische Batterie von Dr. *Byrne* in Brooklyn, welche nach einer besonderen Art ihrer Ausführung als *pneumatische Batterie* bezeichnet wird, enthält als positive Platte Zink und zu beiden Seiten der Zinkplatte als negative Platten eine Verbindung von 3 Metallen; dem Zink zugewendet Platin, gelöthet auf ein Bleiplättchen, welches wiederum eine Kupferplatte ringsum einhüllt; auf der Rückseite, vom Zink abgewendet, ist das Blei mit Asphaltlack überzogen. Die Gesammtdicke der negativen Platten beträgt etwa 4^{mm}. Als Erregungsflüssigkeit dient eine Lösung von 155g doppeltchromsaurem Kali in 3l kochendem Wasser, welcher nach dem Erkalten 0l,6 concentrirte Schwefelsäure zugesetzt wird.

Bei der pneumatischen Batterie liegt unter der Zinkplatte entlang derselben ein Rohr mit zwei Reihen von kleinen Löchern zu beiden Seiten der Mittellinie; durch dieses Rohr wird, wenn die Batterie in Thätigkeit ist, mittels eines Blasebalges ein Luftstrom eingeführt, der in Form von Blasen emporsteigt, die Flüssigkeit in lebhafter Bewegung erhält, dabei den Wasserstoff von den Platten hinwegspült und immer frische Flüssigkeitstheilchen mit den Platten in Berührung bringt. Das Einpumpen der Luft erhöht rasch die Stromstärke und die Temperatur, so dafs die Lösung bald kocht.

In der *Motorbatterie* verwendet *Byrne* blos zwei Platten in jeder Zelle und als Füllung Schwefelsäure, mit 9 Th. Wasser verdünnt; in ihr wird keine Luft eingeführt, die Platinfläche aber, wie das Silber in *Smee*'s Batterie, platinisirt, um den Wasserstoff unschädlich zu machen. 8 Zellen dieser Batterie reichen zum Betrieb einer Singer-Nähmaschine aus mit dem Aufwande von 8 Pf. täglich.

Die zusammengesetzte negative Platte hat sich als sehr wesentlich für die gute Wirkung dieser Batterie erwiesen. Man schreibt den kräftigen Strom theils auf Rechnung des geringern Widerstandes in der negativen Platte, theils auf eine weitere Verminderung des Widerstandes in der Flüssigkeit durch die Luftblasen, theils auf Rechnung der durch die Wärme vergröfserten chemischen Verwandtschaft der Flüssigkeitstheilchen. (Nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 421.) *E—e.*

Flammentemperaturen.

Nach den fortgesetzten Versuchen (1878 **227** 209) von *Rosetti* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 809) sind Gasflammen bei stärkerem Gasdruck allerdings viel gröfser, aber die entsprechenden Flammenzonen zeigen doch nahezu dieselbe Temperatur und bei bedeutend verschiedenem Druck ist die Temperaturdifferenz kaum gröfser als 20°. In einem kräftigen Bunsenbrenner treten auf 1 Vol. Gas etwa 2,2 Vol. Luft zu und das Temperaturmaximum ist 1360°. Bei Zutritt von gröfseren oder geringeren Luftmengen ist die Temperatur niedriger, bei gleichen Volumen von Gas und Luft nur 1150°. Für im unten geschlossenen Bunsenbrenner verbrannte Mischungen von Gas und Stickstoff oder Kohlensäure wurden folgende Temperaturen beobachtet:

1	Vol.	Gas	und	1	Vol.	Stickstoff	1180°
1	„	„	„	1,5	„	„	1240
1	„	„	„	2	„	„	1150
1	„	„	„	2,5	„	„	1080
1	„	„	„	3	„	„	1040
1	„	„	„	4	„	„	960
1	„	„	„	0,5		Kohlensäure	1190
1	„	„	„	2/3		„	1170

1 Vol. Gas	und	1 Vol.	Stickstoff	1100°
1 „ „	„	1,5 „		1020
1 „ „	„	2 „		880
1 „ „	„	3 „		780.

Der Stickstoff, dessen specifische Wärme bei gleichem Volum nur 0,71 von derjenigen der Kohlensäure ist, kühlt also die Flammen viel weniger ab. Ferner wurde noch beobachtet:

in einem Stearinlicht	940°
in einer Locatellilampe	920
Petroleumlampe ohne Cylinder	
im leuchtenden Rand	920
im rufsenden Theil	780
Petroleumlampe mit Cylinder	1030
Alkohollampe (Alkohol von 0,912)	1170
„ (Alkohol von 0,822)	1180.

Es ist in der That auffallend, dafs so grofse Differenzen im Alkoholgehalt und die Verdampfung entsprechend gröfserer Wassermengen nicht gröfsere Differenzen in den erzeugten Temperaturen bewirken. Hätten am Ende unsere Hausfrauen doch Recht, wenn sie so manches Mal, gegen unsere Einsprache, ihren Weingeistvorrath durch Wasserzusatz vermehrten, „weil er ja doch brennt“?

Für Temperaturen bis zu 2000° empfiehlt *Rosetti* ein aus Platin und Retortenkohle zusammengesetztes thermoelektrisches Pyrometer, bemerkt aber dabei, dafs ein solches Element sich sehr leicht verändere und durch Ueberkleidung mit zusammengesintertem Kaolin nicht gehörig geschützt werde. Er deutet an, dafs die Einführung der Berührungsstellen in dünne Porzellanröhrchen wohl ein haltbareres Instrument liefern würden.

Hierbei mufs aber bemerkt werden, dafs Platin nach *Violle* (1878 **227** 108) bereits bei 1779° schmilzt.

Zur Kenntnifs des Stannioles.

Ch. Kopp und *G. Engel* (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 251) haben 9 verschiedene Sorten von blattförmigem Zinn, welche namentlich von Chocoladefabriken in Paris gebraucht werden, untersucht. Hiernach schwankt, wie folgende Tabelle zeigt, die Breite von 190 bis 400^{mm}, die Länge von 222 bis 540^{mm}, während die Dickenunterschiede geringer sind.

	Breite	Länge	Dicke	Gewicht	Gewicht von 1^{qc}
	mm	mm	mm	g	g
A	400	540	0,0094	14,710	0,0071
P	240	225	0,0100	3,922	0,0073
M	240	225	0,0107	4,222	0,0076
V	220	240	0,0104	3,987	0,0075
X	240	222	0,0104	4,035	0,0076
2O	190	205	0,0086	2,432	0,0062
O	190	204	0,0091	2,570	0,0066
D	221	230	0,0088	3,245	0,0064
E	230	240	0,0099	3,614	0,0066.

Die chemische Untersuchung zeigte, dafs das zur Herstellung des Stannioles verwendete Zinn von befriedigender Reinheit war, mit Ausnahme der mit E bezeichneten Sorte, welche aus Oesterreich stammte. Die Analyse ergab folgende Resultate:

	A	P	M	V	X	2O	O	D	E
Zinn	99,740	99,792	99,752	99,752	99,618	99,618	99,658	99,584	92,222
Blei	0,086	0,034	0,174	0,174	0,208	0,208	0,068	0,242	0,294
Eisen	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,174	0,483
Antimon	Spur	—	—	—	—	—	—	—	6,111
Arsen	Spur	—	—	—	—	—	—	—	0,889.

Ueber den photographischen Processs.

Nach *Lermontoff* (*Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 38) erblickt man in einer trocknen Schicht von jodirtem und bromirtem Collodium unter dem Mikroskope bei 300 bis 500maliger Vergrößerung krystallinische durchsichtige Körnchen von Jod- und Bromsalzen in regelmäßiger Lagerung. Nach dem Eintauchen der Platte in ein Silberbad werden die Körner größer, wobei sie sich in Silbersalze verwandeln; die Entfernungen ihrer Mittelpunkte scheinen sich aber nicht zu ändern. Jedes einzelne Körnchen scheint sich in ein entsprechendes Haloidsalz des Silbers zu verwandeln. Begießt man die Platte mit einer Erzeugerflüssigkeit, so werden die Körner rasch undurchsichtig und wachsen ununterbrochen, wie bei der Erscheinung der Krystallisation unter dem Mikroskope. Bei lang anhaltender Berührung mit dem Erzeuger, welchem Silbernitrat beigemengt ist, wachsen die Körner bis zu gegenseitiger Berührung, wodurch die Platte schwach spiegelnd wird.

Daranne bemerkte, daß ein mit Silber auf Papier gezogener Strich durch eine Erzeugerflüssigkeit mit etwas Silbernitrat deutlich sichtbar wird. Die Wirkung des Erzeugers ist demnach durchaus nicht bedingt durch eine vorausgegangene Einwirkung des Lichtes; sie kann vielmehr auch ganz unabhängig von demselben eintreten, wenn die Flüssigkeit mit Silbertheilchen in Berührung kommt. Dieser Umstand und das unbegrenzte Wachsen der Körner machen es wahrscheinlich, daß hier eine galvanische Reduction des Silbers aus dem Silbernitrate vor sich geht. Beim Begießen der Platte mit Eisenvitriol, welchem Silbernitrat beigemengt ist, können sich in der That moleculare galvanische Elemente bilden aus Theilchen von Eisenvitriol, Silberlösung und metallischem Silber, wie beim *Daranne*'schen Versuche, oder auch durch andere Theilchen, die das Silber ersetzen können. Wahrscheinlich können als solche alle Leiter des Stromes dienen, wenn nur die elektromotorische Kraft groß genug ist, um das Silber zu reduciren. Der *Daranne*'sche Versuch wurde so abgeändert, daß auf einer Glasplatte Zeichen gemacht wurden mit Bleistift, Platin, Kupfer, Paraffin und Gummi elasticum; an anderen Stellen wurde die Platte mit Ammoniak und Jodlösung betupft, oder mit dem Finger stark berührt. Die mit den Metallen gemachten Zeichen waren nur als Hauchbilder sichtbar, die übrigen Zeichen waren sehr deutlich zu sehen. Die Platte wurde nun mit einer Lösung von Eisenvitriol und Höllenstein übergossen, denen etwas Essigsäure zugesetzt war. Es traten nun die mit Metallen gemachten Zeichen sehr deutlich hervor, während die anderen unsichtbar blieben, das Paraffinzeichen war negativ geworden, weil die ganze Platte sich mit einem Hauche bedeckte und das Paraffin beim Waschen sich ablöste. Unter dem Mikroskope betrachtet, erwiesen sich die Zeichen als aus Körnchen gebildet, ganz von demselben Aussehen wie auf einem photographischen Negative. Pyrogallussäure wirkte ebenso wie Eisenvitriol. Um zu zeigen, daß es galvanische Niederschläge waren, die sich bildeten, wurde ein Element aus denselben Bestandtheilen hergestellt. Ein Trichterchen von Pergamentpapier wurde mit Silbernitratlösung von 2 Proc. gefüllt und in ein Gefäß mit Eisenvitriollösung getaucht. Ein zum Bügel gebogener Silberstreifen wurde mit dem einen Ende in die eine, mit dem anderen in die zweite Flüssigkeit getaucht. Schon nach wenigen Minuten zeigten sich Silberkrystalle an dem in Silbernitrat getauchten Ende des Bügels, die nach einiger Zeit zu Büscheln heranwuchsen. Ein Platindraht statt des Silberbügels gab dasselbe Resultat.

Man ist daher zu dem Schlusse berechtigt, daß der Processs des Erzeugens und Belebens photographischer Negative in galvanoplastischen Niederschlägen besteht, die durch moleculare Elemente hervorgebracht werden. Die Wirkung des Lichtes würde dann darin bestehen, daß durch dasselbe die an der Oberfläche des Negatives liegenden Theilchen der sensibeln Schicht zu metallischen Leitern des Stromes verwandelt werden. Wahrscheinlich wird das Jod- und Bromsilber durch das Licht in Haloid und Metall zerlegt. In dem übrigen Theile der Arbeit wird eine Erklärung der *Topenau*'schen photographischen Methode gegeben, die von der üblichen abweicht, indem das Erscheinen des Bildes nicht einem chemischen Einflusse des Albumins zuzuschreiben ist, sondern

dem Umstande, dafs das Albumin die Grundlage ist, auf welcher die Silbertheilchen haften. Der Beweis hierfür liegt darin, dafs die Albuminschicht durch das Glas des Negatives ersetzt werden kann, wenn man die Glasplatte in die Camera umgekehrt, mit dem Glase nach vorn, einstellt, wo dann die Glasoberfläche die Basis für die Silbertheilchen wird. Bei solcher Einstellung kann die Albuminschicht fortgelassen werden.

Neue Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes; von J. P. Joule.

Neue Versuche über die Wärmeentwicklung bei der Reibung von Wasser ergaben für das mechanische Wärmeäquivalent, reducirt auf die Meeresfläche in der Breite von Greenwich, 772,55 Fufspfund (106^{mk},81), wenn als Wärmeeinheit jene Menge genommen wird, die *ein* im Vacuum gewogenes Pfund (453g,6) Wasser von 60° auf 61° F. des Quecksilberthermometers erwärmen kann. (Nach den *Proceedings of the Royal Society*, 1878 Bd. 27 S. 38 durch *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 248.)

Zur Bestimmung der Glycose.

Zur Zuckerbestimmung empfiehlt *H. Pellet* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 604) folgende Lösung:

	g
Reines krystallisirtes schwefelsaures Kupfer	68,7
Seignettesalz	200,0
Trocknes kohlensaures Natrium	100,0
Chlorammonium	6,87.

Die mit 500 bis 600^{cc} Wasser bewirkte Lösung wird nach dem Erkalten zu 1^{l} aufgefüllt. 10^{cc} derselben entsprechen 50^{mg} Zucker oder 52^{mg},6 Glycose. In verdünnten Lösungen ist für die gleiche Menge Zucker weniger Kupferlösung erforderlich.

Ueber die Gegenwart von Sauerstoff in metallischem Silber.

Nach Versuchen von *Dumas* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 65) entwickelte 1^{k} reines Silber beim Erhitzen auf 500 bis 600° 57^{cc} Sauerstoff. War das Silber 15 Minuten an der Luft mit etwas Salpeter geschmolzen, so gab 1^{k} 158^{cc} Sauerstoff, eine andere Probe sogar 174^{cc}.

Dumas erinnert daran, dafs bei Bestimmung des Aequivalentgewichtes diejenigen Chemiker, welche das metallische Silber nach dem Schmelzen unter Zusatz von Borax und Salpeter beim Zutritt von Luft gekörnt haben, offenbar Sauerstoff-haltiges Silber erhielten, dafs sich dadurch das von *Stafs* bestimmte Verhältnifs von Silber und Chlor statt 108 : 35,47 zu 108 : 35,50 berechnen würde.

Ueber die freie Säure des menschlichen Magensaftes.

Nach *D. Szabo* (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1878 Bd. 1 S. 140) enthält der Magensaft des Menschen Milchsäure und Salzsäure; es gibt Fälle, die vielleicht dem dyspeptischen Zustande entsprechen, wo der Magensaft nur Milchsäure und keine Salzsäure enthält. Die Gegenwart von Salzsäure schliefst die Anwesenheit von Milchsäure nicht aus; es gibt dagegen auch Fälle, wo Salzsäure die alleinige freie Säure des Magensaftes bildet.

Umfassende Versuche über die Bildung der Magensäure sind von *Maly* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 56) ausgeführt.

Ch. Richet (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 676) zeigt, dafs der Magensaft vorwiegend Salzsäure enthält, die theils frei, theils mit Leucin und Tyrosin verbunden ist (vgl. 1877 **224** 655).

Zur Werthbestimmung des Hafers.

Zur genauen Bestimmung des Werthes eines Hafers als Saatfrucht und als Futter ist nicht nur das Volumgewicht desselben, sondern auch das Verhältnifs zwischen den nackten Körnern und Spelzen mafsgebend; je weniger Spelzen vorhanden sind, um so werthvoller ist der Hafer. *G. Wilhelm* (*Fühling's landwirthschaftliche Zeitung*, 1877 S. 167) hat nun diesbezügliche Versuche mit 5 Hafersorten, die aus Berlin bezogen waren, und mit 3 steierischen Gebirgshafern ausgeführt, welche folgende Resultate ergaben:

Hafersorte	Gewicht von 1000 Körnern	1hl wog	1k enthält Körner	1hl enthält Körner	Verhältnifs der nackten Körner zu den Spelzen	Auf 100 G.Th. Spelzen kommen nackte Körner	In 1hl sind enthalten		Sorte Nr. 1 = 100 gesetzt, ergibt sich folgende Werthscale			
									Nach dem Gewichte		Nach dem Verhältnifs der Körner zu den Spelzen	
							Nackte Körner	Spelzen	von 1000 Körnern	von 1hl	nach Gewicht	in 1hl
	g	k	Stück		Körn.	Spelz.	G.-Th.	k	k				
A	31,089	55,1	32 166	7 172 347	77,00	23,00	335	42,43	12,67	100,00	100,00	100,00	100,00
B	30,195	54,9	33 118	1 818 178	75,59	24,41	309	41,50	13,40	97,12	99.64	98,17	97,81
C	26,959	53,9	37 093	1 999 313	74,34	25,66	289	40,07	13,83	86,72	97,83	96,55	94,44
D	30,906	51,6	32 647	1 684 585	75,32	24,68	306	38,87	12,73	99,41	93,65	97,82	91,61
E	36,206	39,2	27 619	1 082 665	61,94	38,06	163	24,28	14,91	116,46	71,14	80,44	57,22
F	24,150	44,4	41 408	1 838 515	70,01	29,99	233	29,14	12,48	77,68	80,58	90,92	68,68
G	27,375	49,0	36 528	1 789 872	68,58	31,42	218	32,23	14,77	88,05	88,93	89,07	75,96
H	26,935	48,2	37 126	1 789 473	65,91	34,09	193	30,78	15,91	86,64	87,48	85,59	72,55

A = Hopetown-Hafer. B = Kartoffel-Hafer. C = Früher Angushafer. D = Blainslie-Hafer. E = Rother australischer Hafer. F, G und H = Brauner Gebirgshafer.

Nach *Nobbe* schwankt das Gewicht von 1000 Haferkörnern zwischen 14,7 und 54g,09.

Ueber eine Fluoresceïncarbonsäure; von J. Schreder.

Bekanntlich gibt Trimellithsäure aus Kolophonium leicht ein Anhydrid, so dafs vorauszusetzen war, dafs sie in ähnlicher Weise auf Phenole wirken würde wie Phtalsäure. In der That erhält man durch Erhitzen von Trimellithsäureanhydrid mit Resorcin eine Substanz, welche dem Fluoresceïn *Baeyer's* analog und in ihren Eigenschaften mit letzterem übereinstimmend ist. Sie unterscheidet sich davon nur durch das Vorhandensein einer COOH-Gruppe statt Wasserstoff. Zur Bestätigung der Formel und der Analogie mit Fluoresceïn wurden das Barium- und Calciumsalz, das Acetyl-, Di- und Tetrabromproduct dargestellt und analysirt; letzteres ist dem Eosin aufserordentlich ähnlich und färbt wie dieses Zenge echt roth. (*Wiener Anzeigen*, 1878 S. 51 durch *Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 356.)

Pikraminsaures Ammoniak.

Dasselbe bereitet *E. Dollfus* nach dem *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 617 durch Auflösen von 50g Pikrinsäure in 700g Alkohol und 250g Ammoniak, welche Lösung mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt wird. Hierauf wird die Flüssigkeit im Wasserbad abgedampft, um den Alkohol und das Ammoniak zu entfernen, und schliefslich der Rückstand in Wasser wieder aufgelöst. Man erhält auf diese Weise eine schöne, gelborange gefärbte Flüssigkeit, welche, mit Orseilleextract und Indigocarmin vermischt, sich verwenden läfst, um Holznüancen auf Wolle herzustellen. *Kl.*

Nachweisung von Anthrachinon.

Nach *P. Schützenberger* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 49) erhält man durch Behandlung des zu untersuchenden Productes mit hydroschwefligsaurem Natron in alkalischer Lösung eine rothe Küpe, in welcher sich durch Stehen an der Luft das Anthrachinon regenerirt.

Conserviren von Nahrungsmitteln.

W. F. Grier (Englisches Patent vom 4. August 1876) empfiehlt zur Conservirung von Fleisch u. dgl. folgendes Gemisch, *Glacialin* genannt: 18 Th. Borsäure, 9 Th. Natriumbiborat, 9 Th. Glycerin und 6 Th. Zucker in Wasser gelöst (vgl. 1877 **226** 209).

T. Achtelstetter und *S. Sawiczewsky* (Englisches Patent vom 7. April 1876) wollen das frische Fleisch in eine Lösung von doppeltkohlensaurem Natron legen, dann mit Wasser waschen, in einem luftverdünnten Raume mit einer alkoholischen Lösung von Salicylsäure behandeln, in Zinnbüchsen gefrieren lassen und diese dann schliefsen.

E. Georges (Englisches Patent Nr. 2270 vom 11. Juni 1877) behandelt das Fleisch mit 50 Th. Chlornatrium, 35 Th. essigsaurem Natrium, 2 Th. salpetersaurem Kalium und 10 Th. reiner Salzsäure, oder mit einem Gemisch aus 57 Th. Chlornatrium, 2 Th. essigsaurem Natrium und 2 Th. salpetersaurem Kalium.

F. A. Khorssen (Amerikanisches Patent Nr. 187 644 vom 20. September 1876) will die zu conservirenden Stoffe mit Alaun, Salpeter, Chlornatrium, kohlensaurem Natrium, Zucker und Wasser behandeln.

R. Bellée (D. R. P. Nr. 624 vom 12. September 1877) tränkt Schweinefleisch mittels einer hohlen Nadel mit einer concentrirten Salzlösung.

M. Welton (Englisches Patent Nr. 2663 vom 10. Juli 1877) erreicht den gleichen Zweck durch Einfliefsenlassen der Salzlösung aus einem höherstehenden Gefäfse in die hohle Nadel.

J. Jeyes (Englisches Patent Nr. 1474 vom 14. April 1877) setzt das zu conservirende Fleisch einem kräftigen Luftstrome und einem Regen von Salzsoole aus; dasselbe soll sich dadurch bald mit einer Salzkruste bedecken.

C. Muratori (Englisches Patent Nr. 1708 vom 2. Mai 1877) schlägt vor, Eier mit Salzlösung zu befeuchten, dann mit gepulvertem Seifenstein einzureiben.

F. Ruch, *F. Chartier* und *J. Berlit* (D. R. P. Nr. 388 vom 1. August 1877) schlagen vor, sorgfältig gebrannten und fein gemahlenen Kaffee in gut polirten eisernen Formen unter einem Drucke von 40 bis 70^{at} in tafelförmigen Kuchen zu pressen. In Stanniol verpackt, soll dieser Kaffee sein Aroma lange Zeit völlig behalten.

P. Toninetti (D. R. P. Nr. 737 vom 31. Juli 1877) versetzt 1^{k} Milch, Rahm oder Butter mit 5^{g} borsaurem Natrium 2^{g} saurem borsaurem Natrium und 7^{g} Zucker (vgl. 1872 **205** 278.) Derselbe (D. R. P. Nr. 590 vom 31. Juli 1877) conservirt anatomische Präparate durch Einspritzen einer Lösung von 50^{g} Benzoesäure in 50^{g} Aether und 1^{l} Alkohol und Behandeln mit 90 bis 100^{0} warmer Luft unter einem Druck von 3 bis 7^{at}.

Gewinnung von Bariumsalzen.

Nach *Wallace* und *Claus* (Englisches Patent vom 19. Juli 1876) wird Schwerspath durch Erhitzen mit Kohle zu Schwefelbarium reducirt und dieses in wässeriger Lösung mit Schwefligsäuregas behandelt. Der als weifses, krystallinisches Pulver niederfallende unterschwefligsaure Baryt wird gewaschen und getrocknet, oder aber mit der beim Auslaugen von silberhaltigen Pyriten sich ergebenden, Glaubersalz enthaltenden Mutterlauge vermengt, wobei unterschwefligsaures Natron und schwefelsaurer Baryt entstehen. Durch Vermischen von Gaswässern mit der Schwefelbariumlösung kann kohlensaurer Baryt gewonnen werden. Das gleichzeitig sich bildende Schwefelammonium wird in

einer Säure gelöst und der entweichende Schwefelwasserstoff behufs Schwefligsäure-Bereitung verbrannt. (Nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1877 S. 1974.)

Verwerthung von Abfallstoffen.

W. Cormack (Englisches Patent Nr. 426 vom 1. Februar 1877) will aus den sauren, eisenhaltigen Flüssigkeiten der Galvanisirwerke Salmiak, Glaubersalz, Berlinerblau u. dgl. herstellen.

J. Houzeau, *E. Deredeix* und *J. Holden* (Englisches Patent Nr. 263 vom 20. Januar 1877) schlagen vor, Asche, Sodarückstände, Kiesabbrände, Alaunmutterlaugen u. dgl. mit Wasser auszuziehen. Die zu reinigenden Abfallwässer werden mit diesen Flüssigkeiten und mit Kalkmilch versetzt, wodurch alle organischen Stoffe mit niedergerissen werden sollen — eine Angabe, die offenbar nicht richtig ist (vgl. 1874 **211** 214).

Ch. Lebée (Englisches Patent N. 1064 vom 16. März 1877) will die Kanalwässer in Böte leiten, die auf dem Flusse schwimmen, hier mit Chemikalien mischen und nach dem Absetzen die klare Flüssigkeit in den Flufs ablassen.

P. Smith und *J. Johnson* (Amerikanisches Patent Nr. 183 819 vom J. 1876) schlagen vor, Lederabfälle mit Schwefelsäure, Holzessig und Fuselöl zu behandeln, dann mit Wachs und Papier zu versetzen und nun als Dünger zu verwerthen.

Schmiermittel.

P. Sweeney und *W. Cooper* (Englisches Patent Nr. 2098 vom 30. Mai 1877) empfehlen Gemische von Graphit, Collodium und Kampfer zum Schmieren.

G. G. Munger (Amerikanisches Patent Nr. 198 664 vom 25. December 1877) mischt Erdöl mit Graphit, japanesischem Wachs, Talg und Soda.

C. Johnston (Amerikanisches Patent Nr. 199 913 vom 5. Februar 1878) will Erdöl, Palmenwachs, Graphit, Erdölrückstände und Alkali anwenden.

Verfahren, um Säcke gegen die Wirkung künstlicher Düngemittel zu schützen.

Behm und *Möller* (D. R. P. Nr. 271 vom 21. August 1877) wollen zu diesem Zweck das zu den Säcken verwendete Leinen durch eine Lösung von 15 Th. Chlorbarium, 10 Th. Kreide, 5 Th. Leim, 5 Th. Glycerin und 65 Th. Wasser ziehen, durch Walzen die überschüssige Flüssigkeit abpressen und trocknen (vgl. 1876 **219** 470).

Zur Desinfection.

F. Jourdes (Amerikanisches Patent Nr. 198 209 vom 1. November 1877) empfiehlt ein Gemisch aus gleichen Theilen Kalialaun, Gyps und Borax als antiseptisches Mittel (vgl. 1873 **210** 131).

J. H. Morgan löst nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 814 1 Th. chromsaures Kalium, 96 Th. schwefelsaures Zink, 48 Th. Chlornatrium und 24 Th. schwefelsaures Kupfer in Wasser und verwendet diese Lösung zur Desinfection.

Das Desinfectionsmittel von *H. F. Bang* (Amerikanisches Patent Nr. 187 802 vom 1. Februar 1877) besteht aus Ahornzucker und den wirksamen Bestandtheilen von Fichtennadeln und Wachholderbeeren.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Technologische Mittheilungen über die Weltausstellung in Paris 1878; von Friedrich Kick.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung und Schlufs von S. 114 dieses Bandes.)

Die Maschinengallerie auf der Südwest-Längsseite des Ausstellungsgebäudes, zwischen *Porte de Grenelle* und *Porte Dupleix* schliefst nebst dazu parallelen Annexen die Maschinenausstellungen der übrigen Staaten ein. Wir gelangen hier, den Rundgang fortgesetzt gedacht, zuerst zu den Maschinen Englands. Doch sind lange nicht alle Maschinen hier untergebracht, sondern noch vieles im englischen Maschinen-Annex und im englischen Annexe für die landwirthschaftlichen Maschinen. Die englische Maschinenausstellung enthält eigentlich nur Beispiele der grofsen Maschinenproduction dieses Landes, und gilt dies auch von den meisten anderen Staaten, von manchen in noch weit höherem Mafse. Ja Italien hat seinen ganz achtbaren Maschinenbau ebenso wenig wie in Wien 1873 zur Schau gestellt, weil derselbe bisher kaum den eigenen Markt zu versehen vermag.

Die *Werkzeugmaschinen*, mit welchen die vorzüglich übersichtliche und ausgezeichnet gruppirte *englische* Maschinenabtheilung beginnt, erscheinen durch die Benutzung der meistentheils hohlen Ständer massiv und vor Vibrationen geschützt; Form und grofsentheils auch die Wahl des Anstriches sind sehr gelungen. Der Construction nach dürfte wenig zu bemerken sein.

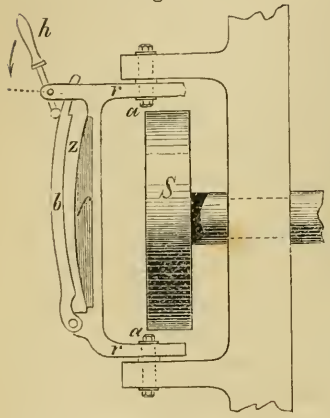
Gleich zu Anfang an der rechten Wand [1] ist eine *Eisensäge* zur Erzeugung von Querschnitten (Profilen) aus Façoneisen von *Western und Comp.* in London ausgestellt. Die rotirende, ziemlich dicke Kreissäge hat an ihrer Welle ein Schraubenrad, welches durch eine Schraube an der Antriebswelle gedreht wird. Die Längsbewegung des Tisches, der das zu schneidende Stück trägt, hat Aehnlichkeit mit der Support-

[1] Wir denken uns in Fortsetzung des Rundganges die Bewegungsrichtung des Besuchers in der Richtung von *Porte Grenelle* gegen *Port Dupleix*, also umgekehrt der Richtung, welche in der französischen Maschinengallerie genommen wurde.

bewegung an Egalisirbänken. Dieser Mechanismus ist so construirt, dafs — je nach der Stellung einer Zahnkupplung — ein langsamer Vorgang, schneller Rückgang oder Stillstand des Tisches erzielt werden kann.

Hervorragend ist die Ausstellung der Holzbearbeitungsmaschinen von *Ransome und Comp.* in London, welche Firma namentlich sehr interessante Specialmaschinen für die *Fafs-* und *Wagenradfabrikation* ausgestellt hat. Unter diesen Maschinen dürfte die interessanteste die Maschine zur seitlichen Bearbeitung der Fafsdauben und zum Abdrehen der Fafsböden für kleine Fässer aus weichem Holze sein. Die zweite Aufgabe wird durch eine Drehbank-ähnliche Anordnung, welche constructiv nicht viel Neues bietet, gelöst; der ersten Aufgabe aber ist in einer Weise entsprochen, welche neu sein dürfte und in Fig. 1 ihre principielle Darstellung findet. Das Fafs wird aus einer bestimmten Zahl ursprünglich gleich dicker, geschnittener Bretchen von gleicher Breite und Länge hergestellt. Um nun den Bretchen die erforderliche richtige Form zu geben, wird jedes in die Zange z, welche aus den Theilen b und f besteht, eingespannt, und es erfolgt schon hierdurch die Krümmung (vorübergehend), welche die Fafsdaube in der Längenrichtung erhalten soll. Die Zange ist so schmal, dafs das eingeklemmte Bretchen beiderseits vorsteht. Zum Einspannen bedarf es nur der Bewegung des Hebels h in die punktirte Lage. Indem nun die ganze Zange um die Zapfen a gedreht werden kann, läfst sich das Bretchen mit seinen schmalen Seiten derart der Messerscheibe S nähern, dafs die Bearbeitung der Stofsflächen erfolgt, welche glatt abgehobelt werden. Die Entfernung der Achse $a\,a$ vom Bretchen entspricht dem Fafsradius und kann derselbe durch Versetzung der Drehbolzen in Schlitzen der Arme r geändert werden; ebenso läfst sich das Futter f auswechseln. Die übrigen Maschinen für Fafsfabrikation, bekanntlich nach den Plänen des erfindungsreichen *J. Richards* gebaut, finden sich ausführlich in *D. p. J.* *1877 223 251 beschrieben und abgebildet.

Fig. 1.



Thomson, Sterne und Comp. in Glasgow haben nebst anderen Schleifmaschinen eine selbstthätig wirkende *Zahnrad-Schleifmaschine* sehr netter Construction ausgestellt, auf welcher die Lücken zweier Zahnräder verschiedener Gröfse gleichzeitig ausgeschliffen werden können. An einer fix gelagerten horizontalen, rasch rotirenden Achse steckt

an den beiden Enden je eine Schleifscheibe. In der Mittelebene jeder der Scheiben, natürlich aufserhalb des Körpers der Schleifscheiben, liegt die verticale Achse jenes Bolzens, auf welchen das zu schneidende Rad gesteckt wird. Es liegt also der gegossene Zahnkranz horizontal, und indem nun der erwähnte Bolzen in einem vertical geführten Support gelagert ist, so wird das Rad allmälig gehoben und gesenkt. Beim Heben findet der Angriff der Schleifscheibe auf die rohe Gufsfläche der Zahnflanken statt. Die Abwärtsbewegung erfolgt so weit, dafs die Schleifscheibe auf das Rad nicht mehr einwirken kann, und in dieser Lage dreht sich das Rad um die Theilung weiter, welche Bewegung durch eine schiefe Ebene und ein Schaltwerk erzielt wird. Der mit einem Quersupport versehene Hauptsupport gestattet die Bearbeitung von Rädern von 38 bis zu 609mm Durchmesser, und soll die stündliche Leistung 4400 Zähne betragen.

Bei den *Holzbearbeitungsmaschinen* sei ferner nur auf neue, oder doch weniger bekannte Werkzeugformen hingewiesen. In dem Fräskopf *f* (Fig. 2) einer Hakenstiel-Maschine von *Ransome und Comp.* sind vier Messer *m* eingespannt, deren Zuschärfung von α bis γ reicht und von innen gegen aufsen gelegt ist. Natürlich sind diese Fräsen weit billiger als die aus einem Stücke gearbeiteten, wie sie in der französischen Abtheilung angetroffen wurden, verlangen aber natürlich präcise Einstellung der Messer. — Das zweite Werkzeug ist eine für Holz modificirte Art des *Werder-Bohrers*, welche uns jedoch in so fern fehlerhaft erscheint, als der Anstellungswinkel viel zu grofs wird. Aus unserer Figur 3 ist die Form desselben zu entnehmen, wie dieses Werkzeug von *Ransome* angewendet ist. *C. Powis* hat dieselbe Schneidenform benutzt, aber der Schaft des

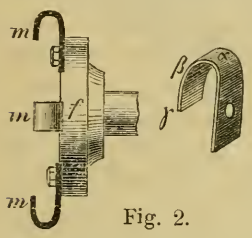
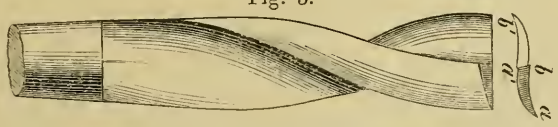


Fig. 2.

Fig. 3.



Werkzeuges ist nicht schraubenförmig gewunden, sondern mit der Vereinigung zweier Hohleisen vergleichbar, deren eines die Höhlung, das andere den Rücken nach derselben Seite kehrt. In Fig. 3 sind *ab*, *a'b'* die Schneiden.

Die *Spinnereimaschinen* haben eine würdige Vertretung durch *Platt, Combe, Lawson, Howard und Bullough, Dobson und Barlow* u. A. gefunden.

Mit *Platt Brothers and Co.* in Oldham beginnt die 2. Abtheilung der englischen Maschinenausstellung. Derselbe hat sowohl einen Satz

von Baumwoll- als Kammgarn-Spinnmaschinen ausgestellt. Einige Details der Maschinen sind von besonderem Interesse.

An der *Doppelkarde für Kammwolle* ist der dreifache Klettenapparat, sowie *Garnett*'s Oelungsapparat hervorzuheben; letzterer ist bei der ersten Klettenwalze — aus nahe an einander liegenden Windungen eines Stahlbandes mit sägeartiger Verzahnung Fig. 4 bestehend — in der Weise angebracht, dafs aus einem Gefäfse *G* Fig. 5 das Oel durch das Rohr *r* in den Trog *t* so lange fliefst, als durch das Röhrchen *r'* Luft nach *G* treten kann, was natürlich eintritt, sobald die Oberfläche des Oeles unter die Mündung *i* sinkt. Hierdurch bleibt der Trog *t* stets gleich hoch mit Oel gefüllt. Indem nun eine Metallwalze in den Trog *t* eintaucht und bei der Drehung Oel annimmt, dieses einer Tuchwalze zuführt, welche es an die Klettenwalze überträgt, so kommt die

Fig. 4.

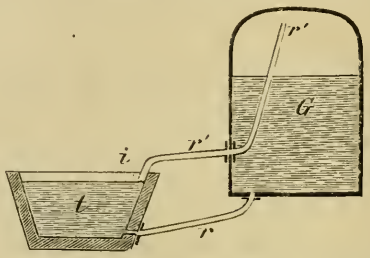


Fig. 5.

Wolle, welche von der Klettenwalze ergriffen wird, mit der fetten Oberfläche derselben in Berührung und wird so gefettet. Gegen den Umfang der Klettenwalze arbeitet ein rasch rotirender Schläger, welcher die Kletten in einen Trog wirft, die Wolle aber an der Klettenwalze beläfst, welche sie weiterführt. Die zweite und dritte Klettenwalze sind mit feinerer Verzahnung versehen, so dafs grobe, mittlere und feine Kletten ausgeworfen werden.

Kämmmaschinen sind zwei Systeme ausgestellt, *Little* und *Eastwood*'s Maschine für kurze Kammwolle, welche schon in Wien 1873 zu sehen war (vgl. *1873 209 161. 1875 217 449); ferner die Circularkarden-Kämmmaschine, welche *sehr lange* Wollen (zu Teppichgarnen) kämmt und in ihrer Construction wesentlich von der erstgenannten Kämmmaschine abweicht. — Der Kammgarn-Selfactor weist in vielen Theilen wesentliche Verbesserungen in constructiver Beziehung auf.

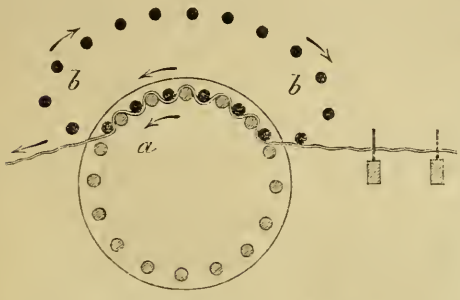
Bei den *Baumwoll-Spinnmaschinen* dieser Firma dürfte besonders an den *Karden* die Anwendung der Einnehmerwalzen zu erwähnen sein, welche ähnlich den Klettenwalzen (s. o.) hergestellt sind, deren Zähnchen aber die dreieckige Gestalt wie die gewöhnlichen Sägezähne, nur spitzer, aufweisen.

Sowohl *Platt*, als *Howard und Bullough* haben Ringbänke für Baumwollgarn ausgestellt; bei beiden aber ist ein dickes Holzrohr in Anwendung. Von *Dobson und Barlow* ist eine Baumwoll-Kämm-

maschine, Strecken etc. und ein Selfactor für hohe Nummern zu erwähnen.

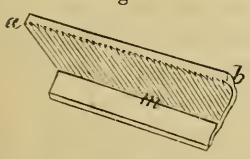
Während *Lawson und Sohn* in Leeds auf der Wiener Ausstellung einen Satz von Jute-Spinnmaschinen ausgestellt hatten, beschickte diese Firma die Pariser Ausstellung mit Maschinen für die Bearbeitung von *Manillahanf* und einer Maschine zur Herstellung von Seilerlitzen aus diesem oder ähnlichem Material. Das Streckwerk der *Anlegemaschine* für Manillahanf weist insofern ein neues Princip auf, als das zweite Walzenpaar durch die in Fig. 6 gezeichnete Anordnung ersetzt ist. Es ist zu entnehmen, dafs die rotirende Laterne *a* mit der die schwarz gezeichneten Stäbe vereinigenden Gliederkette *b* derart zusammenarbeitet, dafs der Hanf in Schlangenwindungen zwischen diesen Stäben sich findet und hierdurch in der vollkommensten Weise festgehalten wird, bezieh. genau die Bewegung von *a* und *b* mitmachen mufs. Zwischen der gezeichneten Streckvorrichtung und den Einzugwalzen befindet sich ein System von Hechelstäben, welches sich von der gewöhnlichen Construction durch weitere Theilung, gröfsere Dicke der Nadeln und gröfsere Dimensionen auszeichnet. — Die Maschine zum Spinnen von Schnüren (Seilerlitzen) unterscheidet sich von den früher besprochenen französischen Maschinen wesentlich dadurch, dafs bei dieser Maschine das zu verarbeitende Band auch verstreckt wird. *Lawson* hält dies für nothwendig und die Trennung des Verzuges von der Drehung und Aufwicklung auf die Spule nicht für zweckentsprechend. Durch Vereinigung dieser Operationen wird jedoch der Mechanismus wesentlich verwickelter.

Fig. 6.



In der englischen Maschinengallerie 1. Abtheilung findet sich (an der rechten Wand) von *A. F. Craig und Comp.* in Paisley (Schottland) eine *doppelte Schermaschine*, bei welcher der eine Schercylinder aus schraubenförmigen Messern *m* Fig. 7 gebildet ist, welche auf einer Seite einen einfachen Hieb besitzen, durch welchen die schneidende Kante *a b* die Beschaffenheit einer feinen Säge annimmt. Die Figur deutet ein Bruchstück eines solchen Messers an. Das hiermit zusammen arbeitende gerade Messer dürfte auch Zähnchen besitzen und hierdurch das Fassen der Härchen erleichtert sein.

Fig. 7.



Aufserdem seien erwähnt die *Werg-Spinnmaschinen* von *Fairbairn,*

Kennedy und Naylor in Leeds, unter welchen besonders Interesse die Werg-Kämmmaschine verdient, deren Product vorzüglich ist; ferner der *Damast-Kraftstuhl* von *H. Livesey* in Blackburn, welcher 175 Schufs in der Minute macht.

An der linken Wand befindet sich in der englischen Abtheilung das schöne Modell eines *Krahnes mit mechanischer Füllung und Entleerung* des zangenartig wirkenden Fördertroges von *Gebrüder Priestman* in Hull und London. Dieser Krahn eignet sich in ausgezeichneter Weise zum Entleeren von Schiffen, deren Ladung in Getreide, Sand u. dgl. besteht. Dem gewöhnlichen Mechanismus eines Drehkrahnes ist eine Vorrichtung beigegeben, durch welche die aus zwei mittels Gelenken verbundenen Theilen f bestehende Förderschale geöffnet und geschlossen werden kann. Ist die Förderschale oder der Fördertrog

Fig. 8.

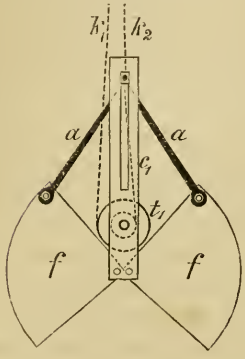


Fig. 9.

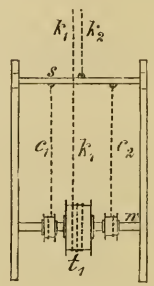
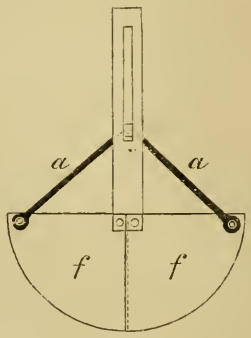


Fig. 10.



auf das Getreide niedergelassen (Fig. 8) und befinden sich die Schalenhälften in der gezeichneten Lage, so wird durch Anziehen an der Kette k_1, welche auf t_1 (Fig. 9) aufgewickelt ist, die Welle w gedreht, indem sich die Kette abwickelt; hierdurch werden die beiden Ketten c_1, c_2, welche von ihren Trommeln in entgegengesetzter Richtung ausgehen, aufgewickelt und ziehen hierdurch die Stange s nieder, welche, indem sie mit den Armen a verbunden ist, bei ihrem Niedergange das Schliefsen der Förderschale bewirkt (Fig. 10). Ist die Förderschale geschlossen, so werden beide Ketten k_1, k_2 gleichzeitig und gleichviel angezogen und so die Schale gehoben. Hierauf wird der Krahn gedreht, bis die Förderschale über jenes höhere Behältnifs (Wagen o. dgl.) gebracht ist, in welches die Entleerung stattfinden soll, und diese dann dadurch erzielt, dafs nur die Kette k_2 angezogen wird. In Fig. 9 sind die Schalen f und Arme a weggelassen.

In der 3. Abtheilung der englischen Maschinenausstellung befinden sich Maschinen für Typographie (Walter-Presse etc.), Wollwasch- und

Trockenmaschinen, Schuhmacher-Maschinen, eine Couvertmaschine u. a.; ferner in der Nebengallerie eine Appreturmaschine (Baumwollzeug-stampfe) von *M. Mather und Platt*, Schraubenschneidmaschinen u. a. m.

Die *Couvertmaschine* von *Ch. Goodall und Comp.* in London dürfte die vollkommenste Maschine dieser Art sein. Einem in vier Absätzen rotirenden Tische werden durch einen mit Saugwind arbeitenden Zuführer die vorgeschnittenen Papierblätter übergeben, und es findet vollkommen selbstthätig das Gummiren und Zusammenlegen statt.

Nahe bei dieser Maschine (aber an der rechten Wand) stehen zwei, leider nicht arbeitende, Maschinchen zum *Anstreichen der Jalousie-bretchen* von *F. W. Reynolds und Comp.* in London, welche aus einem Einziehwalzenpaare und einem System von Bürsten bestehen. Beim Durchgange wird dem Bretchen die Farbe gegeben. Es sollen in der Stunde 2000^{m} gestrichen werden können.

Im englischen Maschinen-Annexe befinden sich die Maschinen für die *landwirthschaftlichen Gewerbe*, als Müllerei, Brauerei, Zuckerfabrikation u. dgl.

Die *Vereinigten Staaten Nordamerikas* sind mit der Construction von Specialmaschinen für kleine Verbrauchsartikel seit längerer Zeit vorangegangen und der alte Ruf, diesbezüglich Ausgezeichnetes zu leisten, bewährt sich auch diesmal. So treffen wir im Mittelgange der Maschinengallerie rechts *Curtis' automatische Schraubenschneidmaschine* für Verbindungsschrauben (Aussteller: *Devens*). In die Maschine läuft der gerade gerichtete Stahl- oder Eisendraht ein, und es erfolgt zuerst das Abdrehen des Bolzens, auf welchen das Gewinde geschnitten werden soll. Ist dies geschehen, so findet das Schneiden des Gewindes mittels Backen statt, welche nur so lange thätig sind, als dies die Gewinde-länge erheischt. Unmittelbar hierauf findet das Abstechen statt. Die Schraube ist nun noch in der Kluppe gehalten und diese bewegt sich *mit* der Schraube zu einer Fräse, welche den Kopf rundet, und hierauf zu einer zweiten Fräse, welche den Schlitz einschneidet. Eine weitere horizontale Verschiebung bringt die Kluppe zu dem „Schraubenzieher", welcher die Schraube aus der Kluppe nimmt, die nun wieder auf ihren ersten Platz, zum Schneiden der nächsten Schraube, zurückkehrt. Von dem Schraubenzieher übernimmt eine kleine Zange die Schraube, und diese wird nun mit ihrem Kopfe einer letzten Fräse dargeboten, welche den vom Einschneiden des Schlitzes herrührenden Grath abnimmt. Ist der Draht zu Ende, so stellt sich die Maschine selbstthätig ab. Sie läfst sich für verschiedene Schraubengröfsen einstellen und arbeitet sehr rasch und exact.

Unmittelbar daneben steht die gleichfalls sehr sinnreiche *Maschine für kleine Korkzieher aus Draht* von *Clough und Williamson* in Newark,

N.-J. Diese Korkzieher sind aus einem Stück Draht hergestellt und bestimmt, im Stöpsel zu bleiben, und zeigt Fig. 11 die Form derselben. Die Maschine biegt aus dem eingelegten, einseitig zugespitzten Drahte den Ring *a*, wickelt dann einerseits die Spirale *b*, während das zweite Drahtende in die Schraubenform *c* gebracht wird. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dafs vor der Zange einerseits eine mit vertieftem Schraubengang befindliche Spindel und über diese ein rotirendes Futter (Kopf) sich findet. Eine Leiste am rotirenden Kopfe fafst das eine Drahtende und wickelt es zur Spirale *b*; ein zweiter Theil ergreift das zugespitzte Ende und wickelt dasselbe in den vertieften Schraubengang. Ist dies geschehen, so beginnt die umgekehrte Drehung (und Verschiebung) der Spindel, wodurch sich dieselbe gleichsam aus den Schraubenwindungen des Korkziehers herausschraubt, welcher nun frei wird.

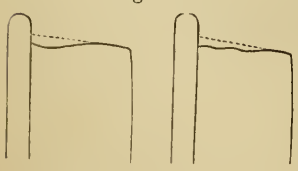
Fig. 11.

An *Blechbearbeitungsmaschinen* finden sich von *Blifs und Williams* in Brooklyn zwei Pressen und Durchschnitte schräger Anordnung und einige kleinere Maschinchen. Die Pressen sind vorzüglicher Construction und wirken durch zwei nach einander zur Wirkung kommende Stempel u. a. auch so, dafs sie aus einem Blechstreifen die façonnirte Form, z. B. Büchsendeckel, ausdrücken und hierauf die Scheibe ausschneiden, oder wahrscheinlich auch umgekehrt je nach Erfordernifs. Die Maschinen sah Referent nicht in Thätigkeit.

J. A. Fay und Comp. hat mehrere Holzbearbeitungsmaschinen guter Construction ausgestellt. — In dieser Abtheilung stehen auch mehrere Tiegelschnellpressen, sämmtlich ohne Verreibungsteller, u. a. m.

Neben der Maschinengallerie befindet sich in der amerikanischen Abtheilung eine Suite von *Hartgufs-Walzen und -Rädern* von *A. Whitney und Sohn* in Philadelphia. Die Hartgufswalzen sind von einer Extactheit des Schliffes, wie dieselbe (nach Mittheilungen von befreundeter Seite) wohl am Continente nur das bekannte Werk in Königsbrunn in Württemberg ebenso vorzüglich liefern dürfte. Weit weniger ausgezeichnet sind die Hartgufsräder, deren Spurkränze Unreinigkeiten aufweisen, welche manche dieser Räder, nach dem Mafsstabe, welchen man in Oesterreich z. B. an solche Fabrikate legt, als Ausschufs erscheinen läfst. Wie Brüche darthun, ist die harte Schichte von richtiger Dicke. Wenn von amerikanischer Seite die aufserordentliche Dauer (20 Jahre und darüber) nachgerühmt wird, so ist zu bemerken, dafs die zur Ausstellung gebrachten alten Räder eine Abnutzung zeigen, welche nach unsern

Fig. 12.



continentalen Begriffen geradezu unzulässig genannt werden mufs. Vorstehende Skizzen Fig. 12 zeigen zwei Profile, welche das Gesagte versinnlichen und darthun, dafs man in Amerika noch mit Rädern fährt, welche bei uns längst ausgeschieden würden.

Diesbezüglich ist es von hohem Interesse die von *Ganz und Comp.* in Budapest (ungarische Abtheilung, Maschinengallerie rechte Wand) ausgestellten Hartgufsräder zu vergleichen, welche nach 20jährigem Gebrauche bei 549 108km und 254 150km durchlaufenem Weg einen ungleich reineren Spurkranz zeigen von weit geringerer Abnutzung. Obige amerikanische Räder haben 245 000 englische Meilen (etwa 350 000km) durchlaufen.

Der *Hartguſs gewinnt im Maschinenbau immer mehr Bedeutung*; abgesehen von der Verwendung desselben zu *Mahlwalzen*, hat *Platt* auch bereits die *unteren Streckcylinder* einiger seiner Spinnmaschinen aus Hartgufs hergestellt.

In dem amerikanischen Annexe befindet sich (in der linken Ecke) eine *Formmaschine* von *Aikin* und *Drummond* in Louisville, welche nicht nur, wie die bisherigen, das Formen blos erleichtert, sondern thatsächlich mit geringer Beihilfe formt. Der Formsand ist in einen Trichter eingefüllt, in dessen unterem Theile sich ein Schieber (verschiebbarer Kasten) befindet, von gleicher Grundfläche mit dem Formkasten, aber von etwas gröfserer Höhe. Dieser Kasten füllt sich mit Sand und, indem er vorgezogen wird, schliefst sich durch eine nachfolgende Deckplatte zuerst der Sandeinlauf; bei weiterem Vorschub bleibt der Boden des Kastens zurück, und zwar gerade von jener Stellung an, bei welcher der verschiebbare Kasten bereits über den Formkasten gelangt ist. Hierdurch gelangt durch das einfache Vorziehen der Sand in den Formkasten und zwar in ausreichender Menge, weil hiernach entsprechend die Gröfse des verschiebbaren Kastens gewählt ist. Durch das Zurückziehen desselben, allenfalls noch durch eine kleine Nachhilfe von Hand, vertheilt sich der Sand im Formkasten. Den Boden desselben bilden die einzuformenden Modellhälften und eine Platte, deren Ausschnitte den Modelltheilen ganz genau angepafst sind. *Auf* den Formkasten wird eine Deckplatte gedrückt; sie ist von einem drehbaren Arme getragen und durch eine Schraube niederzudrücken, so dafs sie sich oben fest auf den Formkasten aufsetzen läfst.[2] Ist dies geschehen, so wird durch Drehung eines Handrades an einer Welle mit Excentern die Bodenplatte des Formkastens sammt den Modellhälften gehoben und hierdurch die Form hergestellt; durch Weiterdrehen am Handrade folgt nun *zuerst* das Sinken der unter der Platte vereinigten Modellhälften um ein Geringes, wobei die

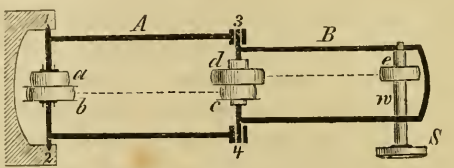
[2] Sie hat zwei Löcher von etwa 6cm Durchmesser, durch welche der überflüssige Sand sich ausdrückt.

Bodenplatte dem Sande als Stütze dient, und hierauf auch der Niedergang dieser Platte. Der Formkasten wird frei, zur Seite geschoben und durch einen neuen ersetzt. Nach Angabe des Erfinders ist ein Arbeiter im Stande (wenn ihm der Sand zugebracht wird), 100 Kästen in der Stunde einzuformen. Dafs die ganze Anordnung sich nur für Massenproduction eignet, ist natürlich.

Auch die neben dieser Maschine aufgestellten *Ziegelpressen* weisen interessante Constructionen auf.

Aus der *schwedischen* Abtheilung sei nur *Wilh. Gibson und Comp.* in Gothenburg erwähnt, welcher eine originelle *Schleif-* und *Hobelmaschine* zur Nacharbeitung von bereits zusammengefügten Thürflügeln u. dgl. ausgestellt hat. Der zu bearbeitende Gegenstand wird horizontal auf einem Tische befestigt und der durch die beistehende Skizze Fig. 13 versinnlichte Träger der Schleifscheibe S[3] (oder des Messerkopfes) so über das Arbeitsstück hinbewegt, dafs das Abschleifen des Rahmens und der Füllungen des Thürflügels erfolgt. Die Einrichtung war unseres Wissens ähnlich bei einer Sandpapier-Schleifmaschine in

Fig. 13.



Philadelphia 1876 zu sehen. Der Rahmen A hat seine Drehachse in *1* und *2*, der Rahmen B in *3* und *4*. Auf diesen Achsen sitzen die mit einander verbundenen Riemenscheiben a, b und c, d lose. Der Antrieb erfolgt auf a, von b auf c und d auf e. Die Verticalbewegung, welche der Schleifscheibe gegeben werden mufs, kann entweder dadurch erzielt werden, dafs man die Achse *12* in einem Schlitten lagert, oder man gibt diese Bewegung der Welle w, wobei nur die Riemenscheibe e an ihrem Platze zu halten und die Welle in bekannter Weise einzurichten ist. Bei der ausgestellten Maschine sind dem Rahmenwerk solche Dimensionen gegeben, dafs die Schleifscheibe alle Theile des festliegenden Thürflügels an der Oberseite bestreichen kann.

Aus *Norwegen* sind in der Maschinenhalle mit der Maschine hergestellte *Hufeisen* von *Oluf Onsum* in Christiania ausgestellt; doch fehlt leider die Maschine, welche dieses wichtige Fabrikat liefert.

Von der Maschinenausstellung *Italiens* zu sprechen, kann hier um so mehr unterlassen werden, weil das sehr vereinzelnt Interessante nicht in unser Gebiet schlägt. Der Mangel eines Mittelganges, eine Folge ungeschickter Aufstellung, zieht sich leider auch durch die

[3] Mit Sand bekleidete Kautschukplatte, auf einer Eisenscheibe aufgezogen.

Maschinenexposition *Oesterreich-Ungarns*, welche eben dadurch nicht übersichtlich gruppirt erscheint. Hier verdienen vor allem die *Müllereimaschinen* hervorgehoben zu werden. *Ganz und Comp.* sowie *Wörner* in Pest, *Hörde* sowie *Pini* in Wien, *Nemelka* in Simmering bei Wien u. A. haben Walzenstuhlungen, Griesputzmaschinen u. dgl. ausgestellt, welche in Construction und Ausführung beachtenswerth sind.

Ganz hat ein neues Princip der Lagerentlastung angewendet, welches darauf beruht, dafs ein Stahlring um die oberste und unterste der drei im Stuhle gelagerten Walzen gelegt ist, welcher in geeigneter Weise seine Spannung erhält. Hierdurch wird der gröfste Theil des Reibungsdruckes unschädlich gemacht. Diese Stühle erfordern eine eingehendere Behandlung.

Hörde hat nebst *Escher-Wyfs*'schen Walzenstühlen eine Centrifugal-Sichtemaschine, Patent *Martin*, eine Griesputzmaschine seiner Construction und eine automatische Getreide-Wägemaschine, Patent *A. Kaiser* (D. R. P. Nr. 1284 vom 29. November 1877), ausgestellt.

Alle von österreichisch-ungarischen Constructeuren ausgestellten Walzenstuhlungen weisen Hartgufswalzen auf, meist glatt, theilweise auch geriffelt. So ist von *Ganz und Comp.* ein kleiner Walzenstuhl exponirt, zum raschen Vermahlen ganz geeignet, dessen Walzen je 900 Riffel aufweisen. Wenn der Besucher die glatten Walzen glänzend geschliffen findet, so hat dies einerseits seinen Grund darin, dafs viele Müller dies als Bedingung „neuer" Hartgufswalzen verlangen; andererseits könnte es lediglich auch als Verschönerung des Ausstellungsobjectes angesehen werden. Was das Walzenmaterial betrifft, so sei noch bemerkt, dafs französische, schweizerische und englische Walzenstuhlungen sowohl Porzellan, als Hartgufs aufweisen, ja dafs bei französischen Stuhlungen auch Granit angewendet ist.

Als eine originelle Construction sei die *Weizenschneidmaschine* von *L. Bollmann* in Wien erwähnt, bei welcher gelochte Eisenscheiben zwischen conischen Wänden rotiren. Indem der Weizen zwischen die Wände und in die Löcher der Scheiben fällt, findet beim Durchgang der Scheibe durch den Spalt ein Brechen des Weizens statt. Die Arbeit ist aber nicht gleichmäfsig, da auch ganze Körner durchgehen.

Sowie in der österreichischen Maschinenausstellung die Müllerei ziemlich gut vertreten ist, weil gerade hierin Oesterreich-Ungarn die erste Stelle einnimmt, so ist auch die *Biererzeugung* und *Zuckerfabrikation*, welche namentlich in Böhmen in höchster Blüthe steht, wenigstens je durch eine hervorragende Maschinenfabrik vertreten. Die diesbezüglichen Objecte fallen aufser unser Referat und seien daher nur zwei Details constructiver Natur, welche auch anderweitig Verwendung finden können, hervorgehoben.

Bei der rotirenden Diffusionsbatterie der *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft* ist eine *neue Dichtung* von Director *Dautzenberg* angewendet, welche eine etwa 1^{m} weite Oeffnung, auf die ein Deckel

geklappt und durch Klinken befestigt wird, abzudichten gestattet, wenn in dem Gefäfse Ueberdruck herrscht oder nicht. In den Rand des Gefäfses ist nahe der Oeffnung eine Nuth ausgearbeitet und in dieselbe ein *Kautschukschlauch* eingelegt, welcher über die Nuth hervorragt. Ist nun der Deckel aufgelegt und eingeklinkt, so läfst man Dampf in den Kautschukschlauch eintreten, welcher sich nun völlig dicht an die Deckel- und Gefäfsflächen anlegt; es bleibt die Dichtung auch dann erhalten, wenn später *derselbe* Dampfdruck im Innern des Gefäfses gegeben wird.

Bei den von *Noback und Fritze* in Prag ausgestellten Brauereiapparaten befindet sich eine Centrifugalpumpe mit *Frictionsvorgelege*, dessen Construction folgende ist. Von der Transmission gelangt die rotirende Bewegung auf eine kleine Riemenscheibe der Vorgelegwelle, auf welcher auch eine eiserne Frictionsscheibe bedeutend gröfseren Durchmessers aufgekeilt ist. Von dieser Frictionsscheibe wird die Bewegung bei eingerücktem Vorgelege auf eine aus geprefster Pappe bestehende Scheibe kleinen Durchmessers an der Welle der Centrifugalpumpe übertragen und hierdurch eine Uebersetzung ins Schnelle erzielt, welche ruhigeren Gang aufweist als der frühere directe Antrieb. Das Erwähnenswerthe dieser Construction ist aber die aufserordentlich leichte und bequeme Ein- und Ausrückung des Vorgeleges, welche durch blose Drehung eines Handgriffes um 180° erfolgt. Die Achse dieses Griffes liegt nämlich unter dem Lager nächst der grofsen Frictionsscheibe der Vorgelegwelle und besitzt einen Ansatz, welcher bei der Drehung das Lager und die Welle um etwa 5mm hebt, wodurch die Frictionsscheiben aufser Berührung kommen. Zum Zwecke besseren Andruckes bei eingerücktem Vorgelege ist das erwähnte Lager durch ein Kautschukband niedergezogen.

In der Nähe der vorerwähnten Objecte befindet sich die *Schleifmaschine* und die *Knäuelmaschine* von *Ludw. Bollmann*.

In der gegen aufsen liegenden Gallerie befinden sich die schon früher erwähnten *Federmotoren* von *Schreiber*, *Salomon und Comp.* (*1878 228 9) und die *Zinkenschneidmaschine* von *Georg Roy* in Wien (Margarethenstrafse 61), welche letztere zwar auf dem Grundprincipe der seit 1867 bekannten *Davenport* und *Armstrong*'schen Maschine (vgl. *1868 187 181. 261) beruht, jedoch einige wesentliche praktische Verbesserungen aufweist.

Erwähnung verdient noch die sehr gut construirte *Zuckerpfeifchen-Maschine* von *Wojtechorsky* in Prag, die *Keilnuthen-Fräsmaschine* von *Joh. Müller* in Wien und die Rauhmaschine von *Fürth* (vgl. *1876 **219** 121).

Nächst der Maschinengallerie findet sich in der ungarischen Abtheilung auch die Ausstellung der *Oesterreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft*, deren zahlreiche und sehr mannigfache Industrialwerke durch Pläne, graphische Darstellungen der Productionsmengen, theilweise auch der Productionsmethode und der Rohmateriale wie der Producte dargestellt sind. Diese Exposition

gehört zu den beachtenswerthesten der ganzen Ausstellung. Die Ausstellungen anderer österreichischen Eisenbahngesellschaften, welche namentlich für den Ingenieur viel Interessantes bieten, befinden sich im österreichischen Maschinen-Annexe.

Die *Schweiz* und im Anschlusse hieran *Belgien* weisen wieder eine gelungene Gruppirung der ausgestellten Maschinen auf, sowie auch die Ausstellungsobjecte selbst weit vollkommener den hohen Stand der Maschinenindustrie dieser Länder darthun, als dies z. B. von Oesterreich gesagt werden kann, wo die grofse Entfernung der Aufstellung grofser Gegenstände Eintrag that. Dafs der Referent die Ausstellung *Rufslands*, trotz der schönen Ausstellung der Moskauer technischen Schule, unbesprochen läfst, hat seinen Grund darin, dafs er technologisch Neues hierin nicht auffand.

Die *Schweiz* hat an *Müllereimaschinen* in den Expositionen *Millot*'s, *Wegmann*'s, *Daverio*'s u. A. einiges Neue und Vorzügliche aufzuweisen. So hat, um nur das Wichtigste hervorzuheben, *Millot* in Zürich eine Maschine ausgestellt, welche den *Knoblauch vom Weizen scheidet.* Diese Aufgabe ist in folgender Weise gelöst. Der mit Knoblauch (den schleimigen Zwiebelknospen des Allium) vermengte Weizen passirt ein Walzwerk, welches aus zwei eisernen Druckwalzen und einer gröfseren, mit Kautschuk überzogenen Walze besteht, gegen deren Umfang die beiden erstgenannten Walzen wirken. Der widerstandsfähige Weizen drückt sich, ohne verletzt zu werden, in den Kautschuk ein, während der Knoblauch plattgedrückt wird. Beide gelangen nun auf eine schiefe Ebene, über welche sie abgleiten, am Ende derselben beim Niederfallen von einem Windstrome getroffen werden, der die plattgedrückten Knoblauchkörner zur Seite treibt und so vollständig scheidet. Tägliche Leistung 500^{k}. — Interessant ist ferner der *Aspirator* und die *Griesputzmaschine* desselben Ausstellers, welche beide eine gesonderte Besprechung ebenso verdienen, wie die Walzenstühle von *Ganz und Comp.* in Budapest.

Die *Porzellanwalzenstühle* von *Fr. Wegmann* in Zürich, dem verdienstvollen Verbreiter der Walzenmüllerei, müssen hier auch ihre Erwähnung finden. Was zunächst die Walzen betrifft, so zeigen Fig. 14 und 15 die Befestigung des hohlen Porzellankörpers auf den Achsen. *s*, *s* sind die Endscheiben, welche durch die drei Schraubenbolzen *b* an den Walzenbund angepreſst werden. Die Lager der beweglichen, stellbaren Walze sind gegen unten verlängert und in

Fig. 14.

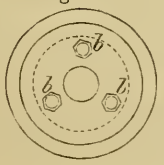
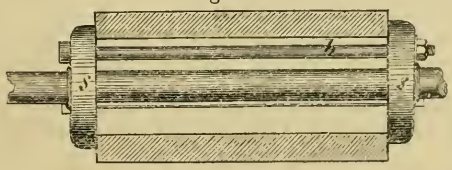


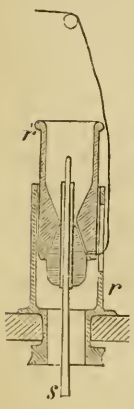
Fig. 15.



einen Bolzen eingehängt, um welchen sie sich bewegen können. Oberhalb dieses Drehpunktes findet der Angriff für jene Theile statt, welche mit der Druckfeder verbunden sind und diese Walze je nach Spannung der langen Blattfeder mehr oder weniger gegen die zweite Walze drücken. Dieser Andruck sollte das leichte Ausweichen der Pressionswalze bedingen. Es findet nun ein solches Ausweichen allerdings statt, wenn man z. B. Drahtstifte, Nägel o. dgl. zwischen die Walzen gelangen läfst, natürlich aber erst dann, wenn diese Gegenstände einen kräftigen Gegendruck ausüben. Zwischengebrachte kleine Steinchen von der Gröfse des aufzulösenden Grieses vermögen dies nicht; sie werden vielmehr zersplittert, aber ohne die Walzen zu beschädigen. Der Schieber für die Mahlgutzuführung wird durch Bewegung eines Hebels bequem eingestellt. — Nicht uninteressant ist es, dafs *Wegmann* bei einem gleichfalls zur Ausstellung gebrachten *Kleieausmahlstuhl* eine geriffelte Porzellanwalze gegen einen geriffelten Porzellansattel wirken läfst, hier also jene Construction angenommen, bezieh. in Porzellan übersetzt hat, welche in anderem Material längst bei den St. Gallener Walzenstühlen (vgl. *1874 211 100) und einem Schrotstuhl von *Escher-Wyfs* (seit ein paar Jahren) in Anwendung gebracht ist.

Um nicht nochmal auf Walzenstuhlungen zurückkommen zu müssen, sei bemerkt, dafs im französichen Maschinen-Annexe ein Walzenstuhl von *Beier* ausgestellt ist, bei welchem einer der Walzen nebst der rotirenden Bewegung auch eine Längsbewegung dadurch ertheilt wird, dafs mit der Achse ein schräg gestellter Ring verbunden ist, welcher in der entsprechenden Spalte eines festen Stückes rotirt.

Fig. 16.



In der schweizerischen Abtheilung befinden sich ferner die hervorragenden Ausstellungsobjecte von *Kaspar Honegger* in Rüti. Besondere Hervorhebung verdient dessen *Seidenspulmaschine*, welche den Faden während des Aufspulens genau dieselbe Drehungszahl gibt, aber in entgegengesetzter Richtung, welche er durch das Abziehen von der Schleifspule beim Weben sonst annehmen würde, so dafs er völlig ungedreht in das Gewebe gelangt.[4] Fig. 16 deutet das Princip einigermafsen an. Auf dem feststehenden Stifte *s* wird das Holzröhrchen für die Schleifspule gesteckt. Der Stift *s* ist umgeben von *r*, dem rotirenden Rohre, in welches das mit conischer Metallfütterung versehene Rohr *r'* gesteckt ist, das sich an der allmälig wachsenden Spule nach aufwärts hebt, aber die Drehungen von *r* mitmacht. Durch eine verticale Spalte

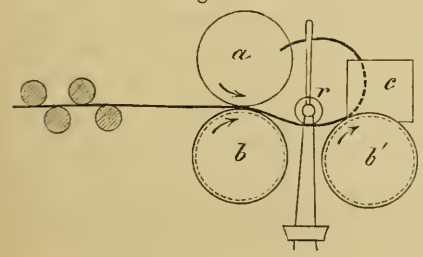
[4] Im J. 1873 hatte *Honegger* einen Apparat für gleichen Zweck, aber von anderer Einrichtung in Wien ausgestellt. (Vgl. *J. Zeman: Webereimaschinen*, 87. Heft des officiellen österreichischen Ausstellungsberichtes, S. 8.)

in r, r' tritt der Faden zur Spule und erhält daher je eine Drehung für jede Umdrehung des Rohres, und zwar in entgegengesetzter Richtung als beim Abziehen von der Spule. Ist die Spule gefüllt, so hat r' gegen r eine gewisse Höhe erreicht, worauf die Abstellung selbstthätig stattfindet.

Eine zweite ganz neue Idee ist bei *Honegger*'s *Kraftstuhl für schwere Seidenstoffe* (Gros) eingeführt. Um nämlich die unvermeidlichen kleinen Schwankungen in der Spannung des Schufsfadens zu beseitigen, welche durch das Werfen der Schütze entstehen, ist bei diesem Kraftstuhl ein Mechanismus angebracht, welcher aus zwei Schienen besteht, die von beiden Seiten in das offene Fach eintreten und an welchen das Schiffchen eine genau bestimmte gleitende Bewegung von einer Seite zur andern ausführt; hierbei streift das Schiffchen die Kette nicht, es ist also auch diese Ursache zu Fadenbrüchen behoben. — Dieselbe Firma hat auch noch Kraftstühle für Baumwollstoffe u. a. ausgestellt.

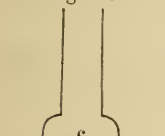
Belgien. Im Mittelgange links fällt dem Besucher eine Gruppe von Maschinen ins Auge, welche aus Draht cylindrische, oder auch kegelförmige *Schraubenfedern* (gewöhnlich Spiralfedern genannt) herstellen; diese Maschinen, *P. Cucherat*'s Patent, gehören der *Société générale industrielle J. Montagne et Cie.* in Mons. Das Princip der Herstellung dieser Federn ist uns neu und folgendes. Der Draht tritt durch eine aus 5 Rollen bestehende, gewöhnliche „Drahtdressur" zu einem Scheibenpaar a, b (Fig. 17), von dem die untere eine Nuth besitzt, in welche sich der Draht einlegt, während die obere Scheibe einen schmalen, mit Hieb (feilenartig) versehenen Rand hat, welcher den Draht derart klemmt, dafs derselbe genau der Umfangsgeschwindigkeit der Scheiben entsprechend eingezogen wird. Der Draht tritt dann unter der Leitrolle r zur Scheibe b' und hinter die Leitspalte des Bleches c und vermöge der Rotation nach vorwärts. Es ist nun leicht einzusehen, dafs von der Höhenstellung der Rolle r der Grad der Krümmung, also der Durchmesser der Feder abhängt, sowie von der Schiefstellung von b' und c der Abstand der Windungen oder die Steigung der Schraubenfeder bedingt ist. Fertigt man cylindrische Schraubenfedern an, so bleibt r fix; stellt man kegelförmige Federn her, so wird die Stellung der Rolle durch den Mechanismus selbstthätig geändert. Im letzteren Falle ist mit den beschriebenen Theilen eine Schere in der Weise vereinigt, dafs nach Windung der doppelt kegelförmigen Feder dieselbe abgeschnitten wird. Die Leistungsfähigkeit ist enorm.

Fig. 17.



In der belgischen Abtheilung finden sich ferner, abgesehen von der grofsartigen Ausstellung *Cockerill*'s, *Cöl. Martin*'s u. A. eine interessante Collection von Werkzeugmaschinen von *A. Fetu und Deliége* in Lüttich, aus welcher besonders eine *Hobelmaschine zur Bearbeitung von Kegelrädern* hervorzuheben ist. Es werden zwei Messer, welche hinter einander die beiden Zahnflanken einer Lücke bearbeiten, gegen die Kegelspitze des Rades bewegt und erhalten die beiden Prismen, welche den Trägern der Messer zur Führung dienen, ihre Stellung durch Vermittlung einer Lehre, die für alle Räder *gleicher* Zähnezahl dieselbe bleibt, indem diesbezüglich nur eine Veränderung der Stellung des zu schneidenden Rades und der Anfangsstellung der Messer entsprechend der Radgröfse erforderlich ist. Die Maschine arbeitet, wenn richtig eingestellt, selbstthätig, aber die Einstellung setzt einen sehr verständigen Arbeiter voraus.

Fig. 18.



Bei einer von *Jul. Deneffe und Comp.* in Lüttich ausgestellten *Hobelmaschine* ist ein *Messerhalter* angebracht, welcher für manche Fälle sehr vortheilhaft gebraucht werden kann. Das Messer *m* (Fig. 18) ist in einem mittels Kurbel *k* und Schnecke *s* drehbaren Cylinder *c* befestigt, so dafs dem Messer ein verschiedener Neigungswinkel zur Seite gegeben werden kann. Durch eine Klemmschraube findet dann die Feststellung statt.

In den beiden grofsen *französischen Maschinen-Annexen* befinden sich noch so zahlreiche und bemerkenswerthe Maschinen, dafs deren ausführliche Besprechung allein zu einem ausgedehnten Berichte würde. Die Zeit gestattet uns nur, folgende Andeutungen des Inhaltes zu geben.

Der erste Annex, welchen wir von der *Porte Tourville* aus betreten, enthält Maschinen für graphische Künste und Textilindustrie, ferner Maschinen für Ziegelfabrikation und verwandte Producte. Als grofsentheils neu sind die Maschinen für die *Seidenfärberei* von *César Corron* in Saint-Etienne und *Gebrüder Buffaud* in Lyon hervorzuheben. Erwähnenswerth sind ferner die Maschinen für *Tapetenfabrikation* von *Tulpin*, *Obermeyer* und *Leheu*, die *Appreturmaschinen* von *Hertzog* bezieh. *Pasquieur*.

In demselben Annexe befindet sich die hochinteressante Ausstellung von Bruchstücken explodirter oder doch schadhaft gewordener Dampfkessel von der *Association des propriétaires d'appareils à vapeur*. Den abgesonderten letzten Abschnitt dieses Annexes bilden *Apparate der Telegraphie*.

Der zweite französische Maschinen-Annex zwischen *Porte Rapp* bis gegen *Porte de la Seine* enthält Maschinen zum *Pressen des Glases*, zur *Porzellanfabrikation*, darunter die sehr interessanten Maschinen für das selbstthätige Abdrehen von Porzellantellern und -Schüsseln von *P. Faure* (vgl. *1876 222 310), ferner *Müllereimaschinen*, *Cigarettenmaschinen* und endlich *landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe*.

Unter diesen befindet sich eine *Leiter zum Verladen der Fässer* auf Wagen, welche das Zurückrollen der Fässer und hierdurch bedingte Unglücksfälle verhindert. Zwischen die beiden Leiterbäume *l* (Fig. 19) sind die Hebel *k* gelagert, welche in der gewöhnlichen Stellung mit ihren Kopfenden oben hervorragen. Das hinaufrollende Fafs drückt nun

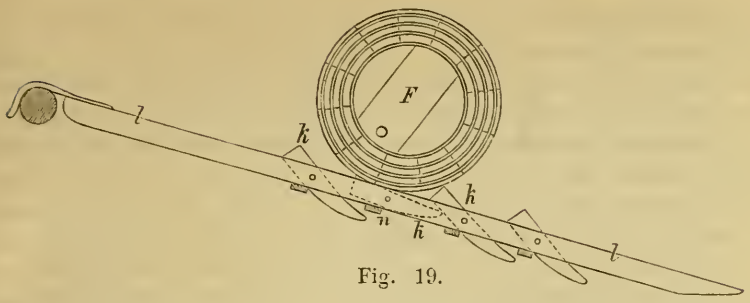


Fig. 19.

jenen Keil, welcher unter dem Fasse sich befindet, nieder und dieser hebt mit seinem Schwanzende den nächst unteren Keil auf, falls er nicht schon durch das Uebergewicht seines Schwanzes in der gehobenen, durch die Schiene *n* begrenzten Lage sich finden sollte. Mit Ausnahme der Drehbolzen und der Schienen *n* sind alle Theile höchst einfach aus Holz hergestellt.

Aufser den Maschinen-Annexen hat der Landwirth die grofsartige, längs der Seine sich hinziehende *landwirthschaftliche Ausstellung*, welche auch diesbezügliche Maschinen und Apparate enthält, zu durchwandern. Für *Heizung* und *Beleuchtung* dient ein eigener grofser Annex; ebenso haben die grofsen Eisenwerke Frankreichs besondere Bauten, unter welchen der Pavillon von *Schneider* in Creusot unübertroffen dasteht und geradezu den Glanzpunkt der Ausstellung bildet. In keinem technologischen Zweige fand Referent eine Leistung, welche dieser Exposition auch nur annähernd an Bedeutung gleichkäme. Man durchschreitet diese Räume mit Bewunderung, und wenn hier diese *wenigen* Worte über *Schneider*'s Ausstellung den Schlufs unseres Berichtes bilden, so möge der geehrte Leser dies damit entschuldigen, dafs es für den Einzelnen, selbst wenn er durch Freunde und Fachgenossen manch freundlichen Wink erhält, zur Unmöglichkeit wird, Alles zu sehen, Alles richtig zu fassen und darüber so rasch zu berichten, als es erwünschlich wäre.

Paris, 10. Juli 1878.

Ueber O. Hallauer's Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen: von Professor Gust. Schmidt.

(Fortsetzung von S. 122 dieses Bandes.) [1]

Aus den in der Abhandlung gemachten Detailstudien heben wir noch folgendes heraus:

1) *In Bezug auf die Woolf'sche Balanciermaschine* A *mit Dampfmantel.*

Vor der Reconstruction derselben wurde sie von Kesseln mit zu

[1] Im *Bulletin de Mulhouse*, 1857 Bd. 38 S. 35 und 36 spricht sich *Hirn* folgendermafsen aus: „Während der Dampf aus dem Kessel in den Cylinder überströmt, nehmen die Cylinderwände und der Kolben nothwendig eine Temperatur an, welche der Spannung im gesättigten Zustande entspricht; denn

geringer Heizfläche bedient, weshalb 5 Proc. Wasser mit dem Dampf mitgerissen wurde.

Bei 0,9 Füllung im kleinen Cylinder und 25 Touren ergaben sich 247^{e} indicirt, und es folgte durch directe Eichung des Speisewassers nach Abschlag der in der Leitung condensirten Menge der Brutto-Dampfverbrauch oder:

		k
Speisewassermenge für einen Kolbenhub	=	0,8350
Hiervon ab die im Dampfhemd condensirte Menge .	=	0,0683
Bleibt eingetreten in den kleinen Cylinder . . .	M =	0,7667 [2]
Hiervon ab mitgerissenes Wasser	=	0,0417
Bleibt wirksamer trockener Dampf	m =	0,7250
Stündlicher Dampfverbrauch für 1^{e} indicirt . . .	=	10,1347
„ „ „ 1^{e} absolut . . .	=	8,2052.

Die absolute Pferdestärke ist hierbei so verstanden:

		mk
Indicirte Leistung für den Hub im kleinen Cylinder . . .	=	10 029
„ „ „ „ „ „ grofsen „ . . .	=	12 194
Total	=	22 223
Arbeit des in den Condensator auspuffenden Vorderdampfes	=	5 219
Absolute Arbeit des Dampfes	=	27 442
Eine Pferdestärke durch eine Stunde	=	270 000

27 442 : 0,8350 = 270 000 : x, $x = 8{,}2155$. (Der kleine Unterschied gegen die Angabe *Hallauer's* entspricht einem Dampfverbrauch von 0,834 statt 0,835 für den Hub.)

Das von der Luftpumpe ausgegossene Wasser fliefst durch eine Oeffnung in der dünnen Wand des Ausgufskastens aus. Die von $^1/_4$ zu $^1/_4$ Stunde erhobene Druckhöhe liefert die mittlere Druckhöhe und hieraus auf Grundlage des voraus bestimmten Ausflufscoefficienten die Ausflufsmenge während des Versuches, somit auch während eines Hubes. Hiervon die in den Cylinder eingetretene Menge abgezogen, bleibt die Einspritzwassermenge für einen einfachen Kolbenhub $M_0 = 28^{k},3096$, und das Thermometer ergab dessen Temperatur beim Eintritt $t_0 = 17{,}4$, beim Austritt $t_3 = 32{,}4^{0}$.

---

der Dampf kann nicht aufhören, sich zu condensiren, bis die Wände diesen Wärmegrad erreicht haben. In dem Momente, wo der Dampfzutritt abgesperrt wird und die Expansion beginnt, stehen diese Wände mit Dampf in Berührung, dessen Temperatur sinkt. Die daselbst angehäufte Wärme und diejenige, welche durch die Kolbenreibung producirt wird, mufs daher theilweise an den expandirenden Dampf übergehen. Daraus folgt, dafs in keiner Maschine der Dampf expandirt, ohne hierbei Wärme zugeführt zu erhalten, und dafs, wenn wir durch physikalische Versuche die wahren Expansionsgesetze des gesättigten und überhitzten Dampfes gefunden hätten, diese Gesetze doch niemals in ihrer Gänze auf die Berechnung der Expansionsarbeiten in einer Dampfmaschine angewendet werden könnten." . . . . „Nachdem also die Cylinder unserer Maschinen nicht blos als geometrische Formen, sondern ebenso wohl als Wärmereservoire, wie als Wärmequellen angesehen werden müssen, so werden wir bei den in Betrieb befindlichen Maschinen die drei Fälle zu unterscheiden haben: 1) mit oder ohne Dampfmantel, 2) mit gesättigtem oder überhitztem Dampf, 3) mit einem oder zwei Cylindern."

[2] Wir benutzen die in Bd. 227 S. 321 angenommene Bezeichnungsweise.

Demnach ist die disponible Wärme des Dampfes bei der absoluten Kesselspannung $P = 5^k,167$ auf 1qc, für welche $t = 152{,}22$, $\lambda = 652{,}93$, $q = 153{,}74$, $r = 499{,}19$ ist:

	c
$Mq + mr$	$= 479{,}78$
Die vom Dampfhemd gelieferte Wärme $0{,}0683 \times 499{,}19$	$= 34{,}09$
Totale zugeführte Wärmemenge für einen Kolbenhub	$Q = 513{,}87$
Dagegen ist die in dem ausgeworfenen Wasser enthaltene Wärmememenge $M_0 (t_3 - t_0) + Mt_3$ . . .	$= 449{,}48$
die der gelieferten Arbeit äquivalente Wärmemenge ist $= 22\,223 : 425$	$= 52{,}29$
Der Wärmeverlust durch Ausstrahlung	$\alpha = 7{,}00$
Die Summe dieser drei Gröfsen	$= 508{,}77$
sollte übereinstimmen mit obigem Werth von Q . .	$= 513.87$
Der Fehler beträgt nur	$\Delta Q = 5{,}10$

oder 1 Proc. von Q, was als eine gute Controle für die Richtigkeit der Messung betrachtet werden darf.[3]

Hierbei wurde α nach *Hirn* dadurch bestimmt, dass man die Condensationswassermenge im Dampfmantel bei mehrstündigem Stillstand der Maschine beobachtete. Aus der im Diagramm (Mittel aus allen Beobachtungen oben und unten) ersichtlichen Spannung bei Beginn der Expansion $p_1 = 3{,}8250$ und am Ende des Kolbenlaufes im grofsen Cylinder $p_2 = 0{,}4851$ folgen die entsprechenden Temperaturen $t_1 = 141{,}29$, $t_2 = 80{,}16$ und die anderen Hilfsgröfsen $\lambda_1 = 649{,}59$, $q_1 = 142{,}54$, $r_1 = 507{,}05$, $\varrho_1 = 463{,}24$ und das Gewicht für $1^{cbm} = \gamma_1 = 2{,}0682$, sowie $\lambda_2 = 630{,}95$, $q_2 = 80{,}36$, $r_2 = 550{,}59$, $\varrho_2 = 511{,}60$ und $\gamma_2 = 0{,}2973$.

Aus den specifischen Gewichten γ_1, γ_2 und den bekannten Dimensionen, den schädlichen Raum inbegriffen, ergeben sich die Gröfsen des Dampfgewichtes bei Beginn der Expansion $m_1 = 0{,}6587$ und am Ende des Kolbenlaufes $m_2 = 0{,}6875$. Ferner ist die in dem 10 Proc. betragenden schädlichen Raum des kleinen Cylinders enthaltene Dampfmenge $m_0 = 0^k,0202$. Die während der Admission an den Cylinderwandungen condensirte Dampfmenge beträgt also: $m + m_0 - m_1 = 0{,}7250 + 0{,}0202 - 0{,}6587 = 0^k,0865$. Die von denselben an die Cylinderwandungen abgegebene Wärmemenge ist daher:

$(m + m_0 - m_1)\, r_1$	$= 43{,}86$ [4]
Aufserdem wurde vom Dampfmantel geliefert $0{,}0683 \times 499.19$	$= 34.09$
somit ist in Summe die von aufsen und innen an die Wände abgegebene Wärmemenge .	$Q = 77{,}95.$

Andererseits hat die in dem 6proc. schädlichen Raum des grofsen Cylinders befindliche Dampfmenge von der Spannung $0^k,2$ auf 1qc das Gewicht $m_0' = 0^k,0114$ und ist die Dampfwärme $i = q + \varrho = 588$, daher die in m_0' enthaltene Wärmemenge $m_0' = 0{,}0114 \times 588 = 6^c,70$.[5]

Mit Hilfe dieser beiden Gröfsen Q_1 und $m_0' i$ läfst sich aus den am andern Orte mit (8) und (11) bezeichneten Gleichungen die *Auspuffwärme* ε *(refroidissement au condenseur* R_c*)* berechnen:

[3] Bei den andern 3 Versuchen ist dieser Fehler: 0,84, 1,29 und —0,67 Proc.

[4] Vgl. Gleichung (4) des angezogenen Aufsatzes.

[5] *Hallauer* rechnet irrthümlich $m_0' \varrho = 6{,}02$ statt $m_0' i$.

$$\varepsilon = Q_1 - AL_2 + U_1 - U_2 - \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

$$\varepsilon = M_0\,(t_3 - t_0) + M t_3 - U_2 - AL_3 + m_0' i \quad . \quad . \quad (11)^6$$

Hierin bedeutet U_1, U_2 die Dampfwärme (Energie) bei Beginn und am Ende der Expansion im kleinen Cylinder, nämlich:

$U_1 = (M + m_0)\,q_1 + m_1\,\varrho_1 = 0{,}7869 \times 142{,}54 + 0{,}6587 \times 463{,}24 =$
$= 417{,}28$ und

$U_2 = (M + m_0')\,q_2 + m_2\,\varrho_2 = 0{,}7781 \times 80.36 + 0{,}6875 \times 511{,}69 =$
$= 414{,}25$, also $U_1 - U_2 = 3{,}05$.

Die Gröfse L_2 bedeutet bei eincylindrigen Maschinen die Expansionsarbeit.[7] Bei *Woolf*'schen Maschinen ist nach *Hallauer* darunter die Summe aus der Expansionsarbeit im kleinen Cylinder und der Hinterdampfarbeit (absoluten Arbeit) im grofsen Cylinder zu verstehen. Dies ist nun ein entschiedener Irrthum, der einzige bemerkenswerthe Fehler, welcher sich in der höchst schätzenswerthen Arbeit *Hallauer*'s vorfindet. Da nämlich die Vorderdampfarbeit im kleinen Cylinder sich in Wärme umsetzt und dem grofsen Cylinder zu Gute kommt, so ist die Wärme consumirende Expansionsarbeit L_2 um jene Vorderdampfarbeit des kleinen Cylinders zu vermindern. Versteht man L_2 in diesem hier aufgestellten Sinn und nennt: L_1 die Admissionsarbeit im kleinen Cylinder, L_3 die Vorderdampfarbeit im grofsen Cylinder (Vacuumsarbeit), so ist dann die indicirte Arbeit $L_i = L_1 + L_2 - L_3$ und die absolute Arbeit $L_a = L_1 + L_2$, wie es sein mufs. In unserem Falle haben wir:

		mk	mk
Kleiner Kolben Volldruckarbeit . . .	L_1	= 11 924	
„ „ Expansionsarbeit . . .		= 1 180	
Summe		13 104	
„ „ Vorderdampfarbeit . .		= 3 075	
Bleibt indicirte Arbeit im kleinen Cylinder		=	10 029
Grofser Kolben Hinterdampfarbeit . . .		= 17 413	
„ „ Vorderdampfarbeit . . .	L_3	= 5 219	
Bleibt indicirte Arbeit im grofsen Cylinder		=	12 194
Gesammte indicirte Arbeit	L_i	=	22 223.

Die Gröfse L_2 besteht daher nach *Hallauer* aus den beiden Posten 1180 und 17 413, zusammen 18 593, somit $AL_2 = \frac{L_2}{425} = 43{,}73$ und $AL_3 =$
$= \frac{5219}{425} = 12{,}27$, womit sich ergibt:

nach (8) $\varepsilon = 77{,}95 - 43{,}73 + 3{,}05 - 7 = 30{,}27$ und
nach (11) $\varepsilon = 449{,}48 - 414{,}25 - 12{,}28 + 6{,}70 = 29{,}65$,

eine ausgezeichnete Uebereinstimmung, die wohl nur zufällig ist, jedoch auch bei den anderen Versuchen bis auf den Maximalfehler von $9^c = 1{,}75$ Procent von Q eintrifft. Trotzdem ist die obige Berechnung nach (8) falsch, weil richtig zu setzen ist: $L_2 = 18{,}593 - 3075 = 15\,518$, $AL_2 =$

[6] Für eine eincylindrige Maschine ist $m_0 i$ statt $m_0' i$ zu schreiben.
[7] Bei *Hallauer* mit F_d bezeichnet.

36,51 statt 43,73, womit sich aus (8) richtiger ergibt $\varepsilon = 37^c,49 = 7,29$ Procent von Q. Desgleichen ist zu dem nach (11) berechneten Werth von $\varepsilon = 29,66$ begreiflicher Weise noch der früher mit ΔQ bezeichnete Unterschied hinzuzufügen, weil derselbe von den Wärmeverlusten im Condensator herrührt; daher ist nach der zweiten Methode richtiger $\varepsilon = 29,65 + 5,10 = 34,75$, welcher Werth von dem früher corrigirten Werth der ersten Methode nur um $2^c,74 = 0,53$ Proc. abweicht.

In gleicher Weise ergibt sich für die anderen 3 Versuche:

		am 22. Sept.	25. Oct. und 18. Oct.	
nach (11) oder der 2. Methode *Hallauer*'s	$\varepsilon =$	24,70	35,61	47,99
corrigirt mittels	$\Delta Q =$	3,20	7,38	−4,78
	$\varepsilon =$	27,90	42,99	43,21.
Nach der 1. Methode *Hallauer*'s (Gl. 8) mit dem richtig gestellten Werth von L_2	$\varepsilon =$	29,14	46,18	49,21
Der nach (11) gefundene Werth ist also zu klein um		1,24	3,19	6,00
Der Fehler beträgt in Procent von Q		0,32	0,56	0,84.

Für die Richtigkeit unserer Correctur haben wir eine Controle:

Am Ende des Kolbenlaufes beträgt nämlich das im grofsen Cylinder befindliche Gewicht des Gemenges $M + m_0'$		= 0,7781
Dagegen das Gewicht des vorhandenen Dampfes . . .	m_2	= 0,6875
also das Wassergewicht		= 0,0906.

Wenn diese ganze Wassermenge beim Auspuffen in den Condensator verdampfen soll, so mufs nach der Gleichung (15) a. a. O. $\varepsilon = (M + m_0' - m_2)(\varrho_3 + t_3 - t_w)$ sein. Für $t_3 = 32,4$ ist die innere latente Wärme ϱ_3 nach *Zeuner*'s Tabelle = 550, also $\varrho_3 + t_3 = 582,4$. Die Gröfse t_w bedeutet die mittlere Temperatur der an der Wandung des grofsen Cylinders befindlichen Wassermenge, welche wohl nahe gleich der Temperatur bei Beginn des Kolbenhubes = 110° gesetzt werden darf; daher folgt: $\varepsilon = 0,0906 \times 472,4 = 42,8$ statt 30° nach *Hallauer*'s Berechnung oder 37°,49 nach unserer Correctur.

Wir sehen, dafs nach *Hallauer* die Gröfse $R_c = 30$ lange nicht hinreichen würde, um das an den Wänden befindliche Wasser zu verdampfen, während nach unserem Calcul nur 5°,3 fehlen, entsprechend einer Wassermenge von $5,3 : 550 = 0^k,0096 = 1,25$ Proc. von M. Dies ist aber ganz naturgemäfs, weil ja in dem Kesseldampf 5 Proc. Wasser mitgerissen waren, also auch am Ende noch etwas Wasser tropfbar in den Condensator mitgerissen werden wird, während die Auspuffwärme ε hinreicht, um alles *wirklich an den Wänden* befindliche Wasser zu verdampfen.

Zur weiteren Ueberzeugung benutzen wir noch die a. a. O. angegebene Gleichung:

$$\varepsilon = Q + m_0' i - A(L_1 + L_2) - U_2 - \alpha, \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

in welcher ebenfalls $m_0' i$ statt $m_0 i$ gesetzt wurde, weil die Maschine zweicylindrig ist, also $U_2 - m_0' i$ die in den Condensator übergehende

Wärme bedeutet. Wegen $L_1 + L_2 = 11\,924 + 15\,518 = 27\,442$ ist die dieser absoluten Arbeit äquivalente Wärmemenge $A\,(L_1 + L_2) = 27\,442 : 425 = 64{,}57$, also $\varepsilon = 513{,}87 + 6{,}70 - 64{,}57 - 414{,}25 - 7 = 34^{c}{,}75$, welcher Werth natürlich mit dem mittels ΔQ corrigirten zweiten Werth von ε nach Gleichung (11) immer übereinstimmen mufs, daher sich diese dritte Methode, Gleichung (14), statt der zweiten *Hallauer*'schen zur Controle der ersten *Hallauer*'schen Methode, Gleichung (8), vortheilhaft verwenden läfst.

Ideele Menge des verbrauchten trockenen Dampfes. In den früher angegebenen Resultaten ist nicht das directe Beobachtungsresultat, sondern eine ideele Dampfmenge zu Grunde gelegt, welche *Hallauer* in folgender Weise bestimmt.

Das wirklich beobachtete Speisewassergewicht für einen Kolbenhub beträgt 0,8350

wovon $0^{k}{,}0683$ in den Dampfmänteln condensirte und $0^{k}{,}0417$ mitgerissen war, also trockener Dampf bleibt . . . . . $m = 0{,}7250$

Der in den Dampfmänteln condensirte Dampf führt der Maschine nur die Wärme r statt λ für 1^{k} zu, ist also äquivalent mit $0{,}0683\,\frac{499{,}19}{652{,}93}$ . . . . $= 0{,}0522$

trocknen Dampf, und das mitgerissene Wasser führt der Maschine nur die Wärme q statt λ für 1^{k} zu, ist also äquivalent mit $0{,}0417\,\frac{153{,}74}{652{,}93}$ . . . . $= 0{,}0098$

Die gleichwerthige ideele Menge trockenen Kesseldampfes ist also . . . . . $= 0{,}7870$

für $22\,223^{mk}$ indicirte Arbeit, somit

für 1^{e} indicirt und 1 Stunde: $0{,}7870\,\frac{270\,000}{22\,223} = 9{,}562$ und

für 1^{e} absolut und 1 Stunde: $0{,}7870\,\frac{27\,000}{27\,442} = 7{,}743.$

Natürlich ist die ideele Menge trocknen Dampfes auch $=$

$$\frac{Q}{\lambda} = \frac{513{,}87}{652{,}93} = 0^{k}{,}7870.$$

Der Werth $\frac{Q}{\lambda}$ ist auch in dem Falle der Anwendung überhitzten Dampfes das äquivalente Gewicht an trocknem gesättigten Dampf.

In solcher Weise gerechnet, ergab sich bei vier im J. 1876 gemachten Versuchen an dieser Maschine folgendes Resultat:

Indicirte Pferdestärke . . .	180,23	246,92	284.28	346,39
Stündlicher Verbrauch für 1^{k}	9,940	9,562	9.398	9,466
Für 1^{e} absolut	7,660	7,743	7,397	7,610.

In allen Fällen war die Füllung dieselbe und wurde die Veränderung der Pferdestärke von 180 auf 346 nur allein durch die *Drosselklappe* bewerkstelligt. *Trotzdem ist der stündliche Dampfverbrauch für die absolute Pferdestärke fast ganz constant*, ein Resultat, welches *Hallauer* für die eincylindrige Maschine mit überhitztem Dampf innerhalb 99 und 125^{e} indicirt schon früher gefunden hat. „Hiermit ist die Lösung

dieser so lange besprochenen Frage über den Einfluſs des Füllungsgrades und der Drosselung durch Regulirungsventile oder Klappen gegeben. Von allen Anordnungen mit selbstthätig variabler Expansion bietet keine die Einfachheit und Solidität der Drosselklappe."

Referent freut sich über dieses Ergebniſs, weil es seinen immer festgehaltenen, schon vielfach angegriffenen Anschauungen vollkommen entspricht.

Daſs der Dampfverbrauch für die indicirte Pferdestärke bei der starken Drosselung gröſser ausfällt, obwohl die Vorderdampfspannung im groſsen Cylinder von 0,340 auf $0^{k},214$ auf $1^{qc}\,8$ fällt, hat seinen Grund darin, daſs natürlicher Weise die Vorderdampfarbeit in Procent ausgedrückt desto gröſser wird, je kleiner die absolute Arbeit ist; sie beträgt bei 346^{e} 19,6 Proc., bei 180^{e} dagegen 22,9 Proc. der absoluten Arbeit, was bei einer *Woolf*'schen Maschine mit *Corlifs*-Steuerung am kleinen Cylinder ebenfalls der Fall wäre.

Es ist durchaus nichts Neues, sondern eine längst bekannte und von Vielen ausgesprochene Wahrheit, daſs die variable Expansion vor der Drosselung nur dann einen Vorzug hat, wenn man von *starker* Füllung ausgeht, nicht aber, wenn man von schwacher Füllung wie bei einer *Corlifs*-Maschine herab geht. Ein ökonomischer Vorzug kann daher der selbstthätig variablen Steuerung nicht zuerkannt werden, auſser wenn die Kraft stark variabel ist und die Maschine dennoch in der Regel allein, ohne Beaufsichtigung durch einen Wärter, laufen soll.

Nach den vorliegenden Resultaten würde ein hinreichend empfindlicher, auf eine Drosselklappe wirkender Regulator auch Kraftbedarfsänderungen im Verhältnifs 100 : 50 ebenso ökonomisch besorgen wie die *Corlifs*-Maschine, *jedoch nur dann, wenn die Maschine einen Dampfmantel*, beziehungsweise *an beiden Cylindern Dampfmäntel* besitzt. Nur dadurch wird der Vortheil der variablen Expansion zu nichte gemacht, weil bei dem stärker gedrosselten Dampf der *Vortheil des Dampfmantels* ausgiebiger ist, und dies ist es, worauf Referent seit langem das Schwergewicht legte. [9] Von dem Vorurtheil, daſs nur der kleine und nicht auch der groſse Cylinder zu heizen sei, bin ich auf Grund von *G. A. Hirn*'schen und *Otto Müller*'schen Diagrammen abgekommen.

Wäre z. B. bei der in Rede stehenden Maschine der groſse Cylinder

---

[8] 1^{k} auf 1^{qc} = 14,223 Pfund engl. auf 1 Quadratzoll engl.
= 13,681 „ preuſs. „ „ „ preuſs.
= 12,388 „ Wiener „ „ „ Wiener
= $735^{mm},48$ Quecksilber
= 28,957 Zoll engl. Quecksilber
= 28,121 Zoll preuſs. „
= 27,922 Zoll öster. „

[9] Vgl. *G. Schmidt: Theorie der Dampfmaschinen* (Freiberg 1861), S. 235. *Ueber Woolf*'sche *Dampfmaschinen* in den *Mittheilungen des Architecten- und Ingenieurvereines in Böhmen*, 1873 S. 7. *Deutsche Industriezeitung*, 1873 S. 282.

nicht ebenfalls geheizt, so würde die Condensation an den Cylinderwandungen noch viel gröfser sein, als sie ohnehin schon ist, und ein Theil dieses Wassers würde beim Auspuffen in den Condensator auf Kosten der Cylinderwärme verdampfen und durch die vermehrte Dampfmenge das Vacuum verschlechtern.

Der Werth von ε beträgt bei den angeführten 4 Versuchen nach der *Hallauer*'schen Rechnung bezieh. 6,05, 5,90, 6,65, 5,45 Proc. von Q, nach der Correctur des Werthes von L_2 jedoch 7,61, 7,30, 8,07 und 6,91 Proc. von Q, d. h. er ist nahezu constant, wie dies auch bei der *Hirn*'schen Maschine mit Ueberhitzung der Fall ist, wo er 10 bis 12 Proc. beträgt bei Füllungen von $^1/_7$ bis $^1/_2$ mit und ohne Drosselung.

Regulirung der Steuerung. Ingenieur *Hallauer* liefs für den grofsen Cylinder einen neuen Schieber mit gröfserer Ueberlappung anfertigen und gab dem Excenter einen gröfseren Voreilungswinkel. Hierdurch wurde erstens die Vorausströmung am grofsen Cylinder vergröfsert, was jedoch nur geringen Erfolg hatte, weil die Dampfwege nur einen Querschnitt = 3 Proc. der Kolbenfläche haben; es wurde zweitens die Voreinströmung am grofsen Cylinder vergröfsert, wodurch der Spannungsunterschied in beiden Cylindern bei Beginn des Kolbenweges von 0,793 auf 0,275 und in Mitte des Kolbenweges von 0,087 auf 0^k,075 für 1^{qc} sank; endlich wurde der grofse Cylinder schon bei $^3/_4$ statt 0,9 Kolbenweg abgesperrt, also eine starke Compression im kleinen Cylinder erzielt. Zugleich wurde die Heizfläche der Kessel vergröfsert und es ergab sich hiermit im J. 1877:

Indicirte Pferdestärke	185,75	267,85	347,16
Stündlicher Verbrauch für 1^c	9,730	8,739	8,614
Für 1^c absolut	7,384	6,945	7,112
Auspuffwärme ε in Proc. von Q nach *Hallauer*. .	3,5	1,32	3,38
Dieselbe corrigirt vom Referenten	5,12	3,39	5,18.

Der Vergleich mit den früheren Versuchen zeigt, dafs das günstigste Consumverhältnifs für die absolute Pferdestärke bei mäfsiger Drosselung stattfindet, wo die Maschine 270 bis 280 statt 347^c liefert, dafs jedoch in Folge der Regulirung der Steuerung der kleinste Speisewasserverbrauch für die indicirte Pferdestärke und Stunde nun bei der höchsten Leistung, also geringsten Drosselung stattfindet. Die specifische Dampfmenge am Ende des Kolbenweges im grofsen Cylinder stieg von 89,68 Proc. im J. 1876 auf 94,61 Proc. im J. 1877, deshalb sank die Auspuffwärme ε von durchschnittlich 7,5 auf 4,5 Proc. Dies rührt einerseits her von der vergröfserten Kesselheizfläche, wodurch die mitgerissene Wassermenge von 5 auf 2,9 Proc. reducirt wurde, andererseits von der starken Compression, wodurch die zwischen beiden Schiebern eingeschlossene Dampfmenge von 0,0556 auf 0^k,1006 erhöht wurde, was zur Folge hatte, dafs die specifische Dampfmenge nach 0,1 des Kolbenweges bei 247 bezieh. 268^c indicirt von 67,94 auf 71,56 Proc. stieg. Mit allem Rechte empfiehlt *Hallauer* dem grofsen

Cylinder einer *Woolf*'schen Maschine zwei besondere Auslafsschieber zu geben, unabhängig von dem Einlafsschieber, welcher in solcher Weise nicht durch den auspuffenden Dampf abgekühlt wird, und dessen Dampfwege viel enger sein dürfen als die hiervon unabhängigen Dampfwege für den Auspuff. [10]

Hallauer unterläfst auch nicht, den Nachweis zu führen, dafs der Vergleich der indicirten Leistung mit der theoretischen Leistung bei einem innerhalb derselben Temperaturgrenzen ausgeführten *Carnot*'schen Kreisprocefs keinerlei industrielle Bedeutung habe.

In dem Vergleich der *Woolf*'schen Maschine mit der *Hirn*'schen eincylindrigen gelangt *Hallauer* zu dem Resultat: „dafs man immer eine eincylindrige Balanciermaschine mit 4 Schiebern construiren könne, welche mit gesättigtem Dampf mindestens ebenso ökonomisch arbeitet, wie eine *Woolf*'sche Balanciermaschine, wenn die Füllung zwischen $^1/_4$ bis $^1/_7$ variirt, die schädlichen Räume 1 Proc. des Cylindervolums nicht übersteigen und wenn sie mit Dampfmantel versehen wird."

Wir haben schon oben gesagt, dafs wir dieses Hauptergebnifs der *Hallauer*'schen Abhandlung *nicht* anerkennen, weil es auf der allgemein üblichen fehlerhaften Dimensionirung der *Woolf*'schen Maschine basirt, deren Niederdruckcylinder man immer zu grofs und deren Hochdruckcylinder man meistens zu klein macht. Wenn *Hallauer* ferner sagt (*Bulletin*, S. 283), dafs die geringe Wassermenge des Dampfes im grofsen Cylinder am Ende des Kolbenweges nicht sowohl der Trennung des kleinen vom grofsen Cylinder, als vielmehr dem Einflusse des Dampfmantels zuzuschreiben sei, so erwiedern wir hierauf, er möge doch der von ihm vorgeschlagenen eincylindrigen Maschine mit $^1/_4$ Maximalfüllung noch einen kleinen Cylinder von halbem Volum mit 0,5 Maximalfüllung beigeben, natürlich auch diesen Hochdruckcylinder mit Dampfmantel versehen und so wie früher mit hoher Kesselspannung und gedrosseltem Admissionsdampf arbeiten, dann wird sich die Wirksamkeit des *doppelten* Dampfhemdes gewifs zeigen. Es ist ja Niemand genöthigt, den Niederdruckcylinder der *Woolf*'schen Maschine gröfser zu machen als die eincylindrige Maschine! Eine geringe Vergröfserung ist wohl allerdings nöthig, um den Spannungsverlust beim Uebertritt auszugleichen; aber es genügt für diesen Zweck, dafs der grofse Cylinder eine um etwa 12 Proc. gröfsere Kolbenfläche besitze, wie eine eincylindrige Maschine gleicher Stärke.

Bemerkenswerth ist ferner, dafs die *Woolf*'sche Maschine im Leergang nur 35^e consumirt, und dafs *Hallauer* auf Grund der Versuche an der *Hirn*'schen und einer liegenden *Woolf*'schen Maschine die Reibungsarbeit im Vollgang bei 347^e indicirt nur auf 44^e schätzt, entsprechend 87,3 Proc. Wirkungsgrad. Die zusätzliche Reibung = 9^e bei 303^e

[10] Auch dieser Vorschlag wurde schon von *G. A. Hirn* im *Bulletin de Mulhouse*, 1857 S. 66 gemacht.

effectiv beträgt also nur 3 Proc., eine Annahme, welche ungewöhnlich ist, die wir aber gleichwohl aus eigenen Studien, welche bei gröfseren Maschinen auf 5 Proc. zusätzliche Reibung führten, ganz gut als möglich erachten.

(Schlufs folgt.)

Proctor's mechanischer Heizer; von Aders, Preyer und Comp. in Manchester.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Versuche, welche in England von hervorragenden Ingenieuren gemacht wurden, haben festgestellt, dafs ein vorsichtiges, regelmäfsiges und nach richtigen Principien durch Menschenhand ausgeführtes Auflegen des Brennmaterials die besten Erfolge bei Bedienung von Feuerungen gibt, dafs aber bei normalem Arbeiten ein solches vollkommenes Schüren unmöglich ist, wenn man die Kesselwärter nicht häufig wechselt; — die menschlichen Kräfte halten solche Arbeit für die Dauer einfach nicht aus. Es ist daher einleuchtend, dafs eine mechanische Vorrichtung von grofsem Vortheil wäre, wenn dieselbe, zur Erzielung guter Resultate, die vollkommene Handarbeit möglichst nachzuahmen bezieh. zu ersetzen im Stande ist.

Die meisten der bisherigen selbstthätigen Feuerungen bestehen aus einem vor dem Kessel aufgestellten Fülltrichter, in welchen die Kohle eingeworfen, durch Walzen zerkleinert und zum Rost befördert wird. In der gleichmäfsigen Vertheilung der Kohle auf dem Roste liegt die Hauptschwierigkeit aller Apparate. Man gab dem Roste eine rotirende oder eine fortschreitende Bewegung, wobei aber — abgesehen von manchen andern Nachtheilen — der wesentliche Uebelstand eintrat, dafs nicht selten viele nur halb verbrannte Kohle in die Asche geworfen wurde, also Verluste an Brennmaterial resultirten. In andern Fällen wird das Brennmaterial durch die hin- und hergehende Bewegung der Roststäbe (vgl. *Mac Dougal*, *S. 128 d. Bd.) vorwärts geschoben.

Der vorliegende, von *J. Proctor* in Burnley construirte Apparat (Englisches Patent Nr. 2047 vom 3. Juni 1875) beruht auf dem wiederholt schon in diesem Journal angeführten Princip, die verkleinerte Kohle mittels Fächer oder Flügel über den Rost auszubreiten (vgl. *1877 225 321). Die nähere Einrichtung des *Proctor*'schen Heizers ist aus Fig. 1 und 2 Taf. 17 zu ersehen; er besteht aus dem Trichter *A*, welcher die Kohle für zwei Feuerstellen in gröfseren oder kleineren Stücken empfängt; durch grob gezahnte Walzen *B* werden die gröfseren Stücke ein wenig zerkleinert und die Kohle allmälig in das darunter

liegende horizotale Rohr *C* geführt, in welchem der Kolben *T* beim Hin- und Herschieben die vorliegende Kohle abwechselnd zur rechten oder zur linken Seite vor die Schaufeln *D* bringt. Die Schaufelwelle *E* wird durch eine Spiralfeder *H* zurückgehalten; nach jeder Füllung einer Schaufel wird durch ein Excenter die Feder frei und die Schaufel wirft dann die vorhandene Kohle in das Feuer. Gewöhnlich werden drei Excenter von verschiedener Gröfse angebracht, welche nach einander wirken, so dafs *die Kohle zuerst vorn, dann auf die Mitte und zuletzt auf das hintere Ende des Feuers geworfen wird.* Hiermit ist also das Auflegen der Kohle durch Menschenhand genau nachgeahmt und zwar mit einer Regelmäfsigkeit, wie sie letztere kaum erzielen kann. Der Wurf der Schaufeln kann so regulirt werden, dafs die Kohle nicht zu nahe an die Kopfplatten und nicht zu nahe an die Brücke kommt. Der Antrieb erfolgt von den Rollen *M* aus durch passende Uebertragung; der ganze Mechanismus ist auf einer Platte angebracht, welche am Kessel entsprechend befestigt wird. Im Falle eines Hindernisses kann auch von Hand gefeuert werden. *C.*

H. S. Maxim's Regulator für Speisepumpen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 17.

Um den Nachtheilen gewöhnlicher Speisepumpen zu begegnen, welche dadurch entstehen, dafs die auf das doppelte oder dreifache der erforderlichen Speisewassermenge gebauten Speisepumpen bezüglich der in einer bestimmten Zeit in den Dampfkessel gepumpten Wassermenge mit der als Dampf von dort abgeführten nicht übereinstimmen, wurde von *H. S. Maxim* in New-York eine Vorrichtung erdacht, welche jederzeit mit Leichtigkeit die Veränderung der Speisewassermenge entsprechend der aus dem Kessel abgeführten Dampfmenge gestattet; dieselbe, „Regulator für Speisepumpen" benannt, ist in Fig. 3 Taf. 17 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 198 dargestellt. *A* ist die in gewöhnlicher Weise construirte Speisepumpe, deren Druckventil sich links davon befindet und in der Zeichnung nicht ersichtlich ist. Das Saugventil steht rechts von der Pumpe; das Gehäuse *K* desselben ist im Durchschnitte dargestellt. Oberhalb des Saugventiles *H* ist auf das Ventilgehäuse der „Regulator" aufgesetzt. Derselbe besteht aus dem Cylinder *L*, in welchem sich der Kolben *B* wasserdicht bewegt. Der Durchmesser dieses Kolbens ist ebenso grofs wie jener des Pumpenkolbens. Die Kolbenstange von *B* ist in dem fest stehenden Querstücke *C* geradegeführt. Eine Spiralfeder ist über die Kolbenstange geschoben und setzt sich einerseits auf den Kolben, anderseits an das Querstück *C*. In dem zweiten oberhalb *C* befindlichen Querstücke ist

das Muttergewinde für die Stellschraube D enthalten, welche mittels der Gegenmutter E festgestellt werden kann. Eine bei F angebrachte feste Scale gestattet das Einstellen der Schraube D in bestimmter Höhe. Der Cylinder L ist durch zwei Kanäle g mit dem Raume oberhalb des Saugventiles verbunden.

Die Regulirung der Speisewassermenge erfolgt nun einfach durch höheres oder tieferes Einstellen der Schraube D, wie leicht erklärlich ist. Wird nämlich die Schraube D so weit niedergestellt, dafs der Kolben B am Boden des Cylinders L aufsitzt, wenn die Schraube D die Kolbenstange berührt, so wird Wasser durch das Saugventil in den Pumpencylinder eintreten und aus diesem durch das Druckventil in den Dampfkessel gespeist; die Speisewassermenge bei jedem Hube der Pumpe beträgt eine ganze Pumpenfüllung. Wird dagegen die Schraube D so weit nach aufwärts gedreht, dafs die freie Höhe zwischen ihr und der Kolbenstange bei der tiefsten Stellung des Kolbens B der Hubhöhe des Pumpenkolbens gleich ist, so wird das durch das Saugventil angesaugte Wasser beim Niedergange des Pumpenkolbens nicht in den Dampfkessel eintreten, sondern den geringen Widerstand der Spiralfeder des „Regulators" überwinden und den Kolben B nach aufwärts treiben, also vollständig in den Regulatorcylinder L übertreten. In diesem Falle beträgt die Speisewassermenge bei jedem Hube der Pumpe Null. Beim Aufwärtsgange des Pumpenkolbens wird nämlich das Saugventil nicht mehr gehoben, sondern das Wasser circulirt ohne weiters zwischen Pumpencylinder und Regulatorcylinder, beide abwechselnd füllend. Zwischen diesen beiden Grenzen aber liegen die veränderlichen Speisewassermengen für den Kolbenhub der Pumpe. Wird z. B. die Schraube D auf $^1/_4$ der Hubhöhe des Pumpenkolbens eingestellt, so werden $^3/_4$ des Volums einer ganzen Pumpenfüllung bei jedem Hube durch das Druckventil in den Kessel gespeist, weil vorher $^1/_4$ in den Regulatorcylinder übergeht. Es geht daraus hervor, dafs dieser „Regulator" es ermöglicht, die Pumpe ganz abzustellen, oder auch voll in Betrieb zu setzen, ohne etwas anderes als die Verstellung der Schraube D zu fordern, dafs er also zur Regulirung der Speisewassermenge ganz geeignet erscheint. Während des Ganges der Pumpe wird die Kolbenstange des „Regulators" bei jedem Pumpenhube leicht an die Schraube D anschlagen und dieses tactmäfsige Schlagen zugleich als Zeichen der Wirksamkeit der Pumpe gelten; denn es würde sofort aufhören, sobald eine Undichtigkeit des Saug- oder Druckventiles eintritt. Das Unterbleiben dieser Schläge würde aber die Aufmerksamkeit des Maschinenwärters unverweilt auf die Speisepumpe lenken.

Diese ohne Zweifel zweckmäfsige Vorrichtung kann in jeder Gröfse und für jede Art von Dampfkesseln zur Ausführung gebracht werden.

Wallis' Kettenpumpe.

Mit einer Abbildung auf Tafel 17.

Die in Fig. 4 Taf. 17 skizzirte Kettenpumpe von *T. Wallis* in Scipio, N.-Y., (Amerikanisches Patent Nr. 189 671 vom 17. April 1877) ähnelt den gewöhnlichen Kettenschöpfwerken und besteht aus einer über die dreiseitige Scheibe *A* gelegten, endlosen Kette, deren Glieder von prismatischen Stäben gebildet werden. Das eine Ende jedes Stabes trägt ein cylindrisches Schöpfgefäfs mit seitlich angebrachten Gelenklappen, welche zur Verbindung mit dem zu diesem Zwecke durchbohrten Stabende des nächsten Kettengliedes dienen. Zur seitlichen Führung der Kette auf der Scheibe sind an letzterer beiderseits entsprechende Nasen angebracht.

Bei der Bewegung der Kette durch die Scheibe werden die gefüllten Schöpfgefäfse vertical aus dem Wasser gehoben und nehmen, sobald sie über die Scheibe gelangen, allmälig eine geneigte Lage ein. Da sie an den oberen Enden der Kettenglieder sitzen, werden sie schon bei verhältnifsmäfsig geringer Neigung die Scheibe genügend überragen, um ihren Inhalt in die möglichst nahe an letztere geschobene Ablaufrinne *B* ergiefsen zu können. Der Verlust an gehobenem Wasser wird demnach ein sehr geringer sein; derselbe liefse sich indefs nach unserer Ansicht vollständig vermeiden, wenn man die Schöpfzellen durch eine Oeffnung an ihrer Rückseite hindern würde, sich gänzlich zu füllen. *H.*

Beseitigung des Hauptfehlers derjenigen Pumpwerke, bei welchen die Transmission der Triebkraft durch Wassersäulen vermittelt wird; von C. M. Goulier.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Mit dem nicht sehr passend gewählten Ausdrucke „endlose Pumpen" pflegt man einfach- oder doppeltwirkende Druckpumpen zu bezeichnen, welche, in der Nähe des zu hebenden Wassers aufgestellt, von einem entfernten Motor aus durch Vermittlung von Wassersäulen, statt der Kunstgestänge, in Betrieb gesetzt werden. Jede dieser die Stelle der üblichen Transmission vertretenden Wassersäulen ist, wie die schematische Skizze Fig. 5 Taf. 17 veranschaulicht, in einer Rohrleitung zwischen dem Kolben eines zur Hebepumpe und eines zum entfernten Motor gehörigen Cylinders eingeschlossen. Der auf den oberen Kolben ausgeübte Druck pflanzt sich durch die Wassersäule auf den unteren

Kolben fort und setzt den mit diesem an einer und derselben Stange sitzenden Hauptkolben in Bewegung.

Es liegt unzweifelhaft in dieser Methode, insbesondere wenn es sich, wie bei Bergwerken, um die Fortpflanzung einer Triebkraft auf gröfsere Entfernung und in wechselnden Richtungen handelt, ein grofser Vortheil gegenüber der Transmission durch Kunstgestänge. Doch sind derartige Pumpen mit einem bedeutenden Uebelstande behaftet, auf welchen zuerst *Bourdon* aufmerksam machte und den wir hier näher erläutern wollen, um alsdann die geeigneten Mittel zu seiner Abhilfe zu bezeichnen. Wenn nämlich der Gang der Pumpe ein regelmäfsiger sein soll, so müssen die abwechselnden Impulse nach entgegengesetzten Richtungen dem Kolben gleiche Hube ertheilen. Gewöhnlich aber sind diese entgegengesetzten Hube ungleich, entweder in Folge constructiver Ungenauigkeiten, oder in Folge der Abnutzung oder auch der ungleichen Entweichungen zwischen Kolben und Cylinder. Die Function der Maschine ist alsdann keine normale mehr. Zum Beweis dieser Behauptung wollen wir annehmen, die doppeltwirkende Druckpumpe liege horizontal und bei einer Hubhöhe der beiden oberen Kolben von 100mm betrage die gemeinschaftliche Hublänge der unteren Kolben 95mm bei der Bewegung von links nach rechts und 100mm bei der Bewegung von rechts nach links. Nach diesem Doppelhube wird sich der Kolben bezüglich seiner Anfangslage um 5mm weiter links befinden. Dieses Zurückweichen um 5mm wird sich nach jedem Doppelhub wiederholen, so dafs der Kolben bald gegen das linke Ende des Pumpencylinders anstofsen mufs. Von diesem Augenblicke an wird sich bei der Bewegung nach rechts der Kolben vom linken Cylinderende nur um 95mm entfernen; es mufs daher die nunmehr erfolgende rückgängige Bewegung sowohl des unteren, als auch des oberen Kolbens nach Zurücklegung jener Strecke von 95mm ins Stocken gerathen. Dieser Umstand wäre wohl ohne besonderen Belang, wenn die oberen Pumpen mittels eines Hebels aus freier Hand in Betrieb gesetzt würden, weil alsdann der Pumpende, sobald er den durch das Anhalten des Hauptkolbens hervorgebrachten Widerstand fühlte, unwillkürlich aufhören würde, einen Druck auf den Hebel auszuüben. Anders aber verhält es sich, wenn die Kolben der beiden oberen Pumpen durch einen besonderen Mechanismus, z. B. von einer Schwungradwelle aus, in Bewegung gesetzt werden. Alsdann wird der rechtsseitige Kolben nach Zurücklegung der erwähnten 95mm, um seinen Hub von 100mm zu vollenden, auf die Wassersäule einen übermäfsigen Druck ausüben, welcher entweder in der Rohrleitung eine zur Aufnahme des Wasserüberschusses genügende Ausdehnung hervorbringt, oder diesem Ueberschusse durch die Fugen oder rings um die Kolbenliderung gewaltsam einen Ausgang verschafft. In diesem Umstande ist die Hauptursache des Mifserfolges verschiedener doppeltwirkender

Pumpen nach den Systemen von *Prudhomme, Housse* u. A. zu suchen, bei welchen die in Rede stehende hydraulische Antriebsmethode in Anwendung gebracht ist.

Zur Abstellung des bezeichneten Uebelstandes bieten sich zweierlei Mittel dar, wovon das eine an dem Motor, das andere an der doppeltwirkenden Pumpe selbst anzubringen wäre. Angenommen, die Triebkraft wirke mittels einer Kurbel und Schubstange auf das Ende eines um die Achse A oscillirenden Balancier B (Fig. 6 Taf. 17), welcher mit den beiden oberen Kolben in Verbindung steht. Man denke sich nun in den Einschnitten der Ständer, welche die Achsenlager aufnehmen, Federn angebracht, welche diese Lager gegen den Boden andrücken, jedoch nachgeben, sobald der Widerstand der Wassersäule gegen die Treibkolben sein normales Mafs um ein Beträchtliches übersteigt. Alsdann wird beim Anstofsen des Hauptkolbens gegen das Cylinderende zwar der betreffende der beiden oberen Kolben gleichfalls stillstehen, bevor er seinen Hub vollendet, bevor also das Ende des Balancier seinen Bogen $a_1 a_2$ vollständig beschrieben hat. Die Bewegung des Balancier B wird aber deshalb keine Unterbrechung erleiden; denn dieser wird nun um das Ende der Kolbenstange sich drehen und die auf seine Achse drückende Feder so weit heben, dafs das Hebelende, auf welches die Schubstange wirkt, seine Bewegung vollenden kann. Auf diese Weise ist den bedenklichen Folgen der erwähnten Stockung vorgebeugt, wobei noch zu bemerken ist, dafs die durch das Spannen der Feder absorbirte Kraft bei der entgegengesetzten Oscillation des Hebels wieder gewonnen, ferner dafs während dieses Spannens die normale Hubhöhe $b_1 b_2$ des linksseitigen Kolbens um die Gröfse $b_2 b_3$ vermehrt wird, welche zur Compensation der Hubverminderung des Hauptkolbens hinreicht. Durch Anbringung von Kautschuk- oder Metallpolstern an den Cylinderenden wird der Stofs des Hauptkolbens gemildert.

Der nämliche Zweck läfst sich auch durch die Anordnung Fig. 7 Taf. 17 erreichen. Die gemeinschaftliche Stange T der unteren Kolben bildet einen hohlen Cylinder mit Endplatten, deren jede in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung besitzt. Eine dünne Spindel t, deren Durchmesser noch kleiner als der dieser Oeffnungen ist, gleitet in geeigneten Führungen längs der Achse dieser Kolbenstange und durch die beiden Oeffnungen, über welche sich ihre Enden noch hinaus erstrecken. An der Spindel t sind zwei Ventile c_1, c_2 so angebracht, dafs sie beim Vor- und Zurückschieben jene Oeffnungen abwechselnd verschliefsen. Sobald nun der Pumpenkolben seine Hubgrenzen erreicht, stofsen die Enden der dünnen Spindel gegen die Aufhälter h_1, h_2. Wird nun eine der beiden Wassersäulen, z. B. diejenige auf der rechten Seite, in Thätigkeit gesetzt, so schliefst das linke Ventil c_1 augenblicklich die Oeffnung am linken Ende der Kolbenstange und die Kolben bewegen sich nach

der linken Seite. Sobald aber das Ende der Ventilspindel gegen den Aufhälter h_1 trifft, so ist die Verbindung zwischen den beiden Wassersäulen hergestellt und die Bewegung des Hauptkolbens wird bald aufhören, weil das vorwärts gedrückte Wasser sich von der rechten nach der linken Seite begeben wird, jedoch nicht ohne die Kraft zu absorbiren, welche sein Durchgang durch die engen Oeffnungen, sowie der gesammte Reibungswiderstand der Maschine während dieses Ergänzungshubes des rechtsseitigen Kolbens in Anspruch nimmt. Bei der Kolbenbewegung von links nach rechts kann eine Communication zwischen beiden Wassersäulen nicht erfolgen, da wir von der Voraussetzung ausgingen, dafs der Kolbenhub von der linken nach der rechten Seite kleiner sei als in umgekehrter Richtung. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 95.) *A. P.*

M. Hanner's Schieberventil.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Das von *Martin Hanner* in Grabow bei Stettin patentirte Schieberventil (D. R. P. Nr. 498 vom 14. Juli 1877) weist gegen den bekannten *Peet*'schen Absperrschieber und den damit verwandten Constructionen principielle Neuerungen auf, welche gleichzeitig einen wesentlichen Fortschritt darstellen. Während bei den letzteren die Schieberplatten durch einen von der Ventilspindel aus bewegten Keil an ihre Spitze gepreſst werden, welcher umgekehrt beim Oeffnen des Ventiles zunächst etwas gelüftet wird, worauf er die Platten beim weiteren Heben an geeigneten Vorsprüngen fafst und mitnimmt, erfolgt bei der vorliegenden Construction der dichte Schlufs der Schieberplatten durch einen Kniehebel, welcher indefs mit der Ventilspindel nicht unmittelbar zusammenhängt; von dieser werden vielmehr die Schieberplatten selbst verschoben, welche mit dem Kniehebel in solcher Verbindung stehen, dafs er hierbei zu entsprechender Wirkung gelangen mufs.

In Fig. 8 bis 10 sind p die parallel gestellten Schieberplatten, welche mittels der gemeinschaftlichen Mutter m durch die Ventilspindel s gehoben und gesenkt werden können. An den einander zugekehrten Seiten der Schieberplatten sind halbrunde Lagerflächen für die beiderseits abgerundeten Plättchen h angegossen, welch letztere in dem Zwischenstück z ihre Gegenlager finden und mit diesem einen Kniehebel repräsentiren. Das hülsenförmige Zwischenstück ist so weit, dafs es sich über die Ventilspindel schieben kann; sein unteres Ende ist mit einem halbkugelförmigen Abschlufs versehen. Beim Senken der Schieberplatte durch entsprechendes Drehen der Spindel wird das

Zwischenstück von ihnen so lange mitgenommen, bis es gegen den Ansatz *a* im Schiebergehäuse stöfst; dann drücken die weiter abwärts bewegten Platten den Kniehebel aus einander, welcher sie dabei nöthigt, sich fest gegen ihre Sitze zu legen. Ein gleichförmig dichter Schlufs der Platten wird deshalb eintreten, weil etwaige Längenunterschiede der Kniehebelplatten *h* durch das Zwischenstück *z* ausgeglichen werden, welches vermöge der Kugelform seines Endes die erforderliche Lage einnehmen kann.

Beim Oeffnen des Schiebers üben die gehobenen Platten einen Rückdruck auf den Kniehebel aus, so dafs sie sich zunächst von ihren Sitzen wieder abheben; dann erst legen sich ihre Rippen *r* an die Vorsprünge des Zwischenstückes und nehmen dieses mit.

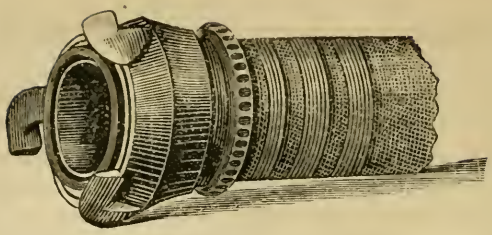
Alle Theile erhalten somit eine gezwungene Bewegung, so dafs die richtige Functionsweise des Schiebers durchaus nicht von der Schwere einzelner Theile abhängig ist. Das Ventil wird deshalb auch in horizontaler oder schräger Lage vollkommen verläfslich wirken müssen, d. h. die Schieberplatten werden unter allen Umständen erst dann an ihre Sitze gepreſst werden können, wenn sie sich in einer ganz bestimmten Lage und zwar genau ihren Sitzen gegenüber befinden; beim Oeffnen mufs ihre sofortige Entlastung eintreten.

Das in Bayern am 9. August 1875 patentirte und im *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 129 dargestellte Schieberventil scheint eine Uebergangsstufe zum vorbeschriebenen zu sein, weshalb wir dasselbe kurz erwähnen wollen. Auch hier hängen bereits die Schieberplatten selbst mit der Ventilspindel zusammen; nur ist als Schlufsvorrichtung noch ein Keil beibehalten, welcher an einer über die Spindel geschobenen Hülse angegossen ist. Beim Schliefsen des Ventiles wird der Keil durch die auf ihm ruhenden abgeschrägten Rippen der Schieberplatte mitgenommen, bis das obere Hülsenende sich fest über einen Conus an der Ventilspindel schiebt; dann gleiten die Rippen über die nun fest stehenden Keilflächen und drücken die Platten gegen ihre Sitze. Da die Reibung zwischen Conus und Hülse vermöge des geringeren Keilwinkels gröfser ist als die zwischen dem Keil und den Rippen der Schieberplatten, so werden sich beim Heben der letzteren ihre Rippen über den anfangs zurückbleibenden Keil schieben. Die so entlasteten Platten nehmen dann bei ihrer weiteren Aufwärtsbewegung die Hülse mittels eigener Rippen mit.

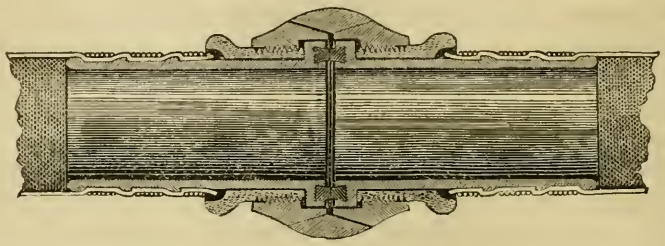
Grether's Schlauchkupplung.

Mit Abbildungen.

Die hier abgebildete Schlauchkupplung (D. R. P. Nr. 1880 vom 1. December 1877) von *Grether und Comp.* in Freiburg i. B. ist dadurch bemerkenswerth, dafs sie aus zwei einander *vollkommen gleichen* Theilen besteht, so dafs *jedes* Ende eines Schlauches zur Kupplung mit einem anderen Schlauch geeignet ist. Jede Kupplungshälfte besteht aus drei Theilen. Mit dem Schlauch ist ein Stutzen verbunden, in dessen



schmale Flansche eine keilförmige Nuth zur Aufnahme eines Dichtungsringes aus vulkanisirtem Kautschuk eingedreht ist. Ueber diesen Stutzen ist eine Hülse geschoben, welche einerseits mit einem gerieften Rand, andererseits mit aufgeschnittenem Gasgewinde versehen ist und sich gegen die Flansche des Stutzens anlegt. Auf das Gewinde ist eine Mutter mit drei angegossenen Haken (aus Phosphorbronze) geschraubt. Beim Kuppeln zweier Schläuche werden die Hülsenränder mit der inneren Handfläche umfafst, während die Mutter mit Daumen



und Zeigefinger gehalten wird; schiebt man dann die Kupplungshälften zusammen und dreht sie so, dafs die Haken beider Muttern in einander greifen, so werden letztere dadurch gegenseitig festgestellt, und das Weiterdrehen der Hülsen (Schraubenringe) hat nun das Verschieben der Schlauchstutzen und feste Aneinanderpressen ihrer Dichtungsringe zur Folge. Versuche ergaben bei leichtem Anziehen der Schraubenringe einen absoluten Dichtungswiderstand gegen Druck bis zu 15^{at} und mehr.

Mittels dieser Kupplung läfst sich ein Schlauch auch an schmiedeiserne Wasser- oder Gasleitungsrohre ansetzen; man braucht auf das Rohrgewinde nur eine Hakenmutter aufzuschrauben und kann dann mit dieser das Kuppelstück des Schlauches verbinden.

Bei Kupplungen von über 50^{mm} Schlauchweite erhalten die Hülsen statt der gerieften Ränder geeignete Vorsprünge oder Ohren. Eine derartige 50^{mm}-Bronzekupplung wiegt etwa 2^{k}. *F. H.*

Schaefer's selbstthätiges Läutewerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Die Figuren 11 und 12 Taf. 17 stellen nach dem *Organ des Eisenbahnwesens*, 1878 S. 75 dieses speciell für Rangirlocomotiven bestimmte Läutewerk in Ansicht und Schnitt dar und lassen erkennen, wie die Kolbenstange des kleinen Dampfcylinders beim Niederfallen den Anschlaghammer des Läutewerkes bewegt und dadurch die feststehende Glocke zum Tönen bringt.

Die Steuerung des Dampfcylinders erfolgt durch den massiven Kolben selbst, welcher im Ruhezustande in der gezeichneten tiefsten Stellung verbleibt; sobald der Führer den Dampfhahn öffnet, hebt der unten eintretende Dampf den Kolben, bis er endlich die untere Oeffnung des links befindlichen Verbindungskanales öffnet. Sofort tritt nun der Dampf auch oberhalb des Kolbens ein, wo er auf den vollen Querschnitt drückt, so dafs der Dampfkolben, welcher schon im Gleichgewichtszustande herabsinken müfste, um so rascher in seine Anfangsstellung hinabgetrieben wird. Hier ist dann der Verbindungskanal wieder verschlossen und der oberhalb des Kolbens enthaltene Dampf strömt durch die nunmehr freigewordene, rechts befindliche Ausströmöffnung fort, um ein neues Spiel zu ermöglichen.

Kaselowsky's Patent-Schnellhämmer der Firma *Schwartzkopff* in Berlin haben, nach Angabe unserer Quelle, die gleiche Steuerung, bei welcher sich die Schnelligkeit der Schläge in einfachster Weise mit der Oeffnung des Dampfabsperrventiles reguliren läfst.

Amerikanischer Universalspund.

Mit einer Abbildung auf Tafel 17.

Dieser durch die Ausstellung in Philadelphia 1876 bekannt gewordene Spund läfst sich ebenso wohl für Gährungsfässer, als für gewöhnliche Wein- und Bierfässer verwenden und besteht ganz aus Kupfer und ist überall verzinnt, wo er mit der Flüssigkeit in Berührung kommen kann. Der conische Theil *A* ist mit einem Schraubengewinde versehen, so dafs er in jedes Fafs geschraubt werden kann, was durch die Ohren *C* erleichtert wird. Auf *A* schraubt sich der Deckel *B*, welcher zur Erleichterung des Abschraubens mit einem sechseckigen Kopf *D* versehen ist. Der Conus *A* ist mit zwei Löchern *aa* und *bb* durchbohrt, wovon das erstere das Fafs mit dem Deckel, das letztere das Innere des Deckels mit der äufsern Luft verbindet. Jedes derselben

kann nach Belieben durch eine kleine, mit Kautschuk überzogene Bleikugel *c* verschlossen werden. Eine kleine Scheidewand *d* verhindert bei etwaiger Bewegung des Fasses die Entfernung der Kugel von der Mündung, auf welche man sie gelegt hat.

Will man den Spund an einem Gährungsfasse anbringen, so setzt man die Kugel auf die Oeffnung *a*. Das sich entwickelnde Gas hebt sie alsdann und entweicht ins Freie, bis das Gleichgewicht zwischen dem Druck des Gases und der Atmosphäre wieder hergestellt ist. Da der Ventilsitz *a* höher liegt als *b*, so kann der Schaum abfliefsen, ohne dafs eine Verstopfung des Deckels zu befürchten ist. Soll das Fafs angezapft werden, so braucht man nur die Kugel auf die Oeffnung *b* zu legen. Beim Abzapfen entsteht im Fafs eine Luftverdünnung, bis der äufsere Druck die Kugel *c* heben wird, so dafs nun Luft, jedoch nicht mehr als die zur Herstellung des Gleichgewichtes erforderliche Menge, ins Fafs dringt.

Der Universalspund findet insbesondere beim Verzapfen des Bieres aus dem Fasse nützliche Verwendung, indem er das Entweichen der Kohlensäure, während der Hahn geschlossen ist, verhütet. Die abgezapfte Flüssigkeit wird zwar jedesmal durch ein gleiches Volum Luft ersetzt; sobald man aber den Hahn schliefst, legt sich die Kugel hermetisch auf den Sitz *b*, das Bier bleibt daher während des Ausschenkens im Fasse frisch.

P. K. Dederick's „Perpetual"-Heupresse.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 18.

Zu den der Landwirthschaft nahe stehenden Maschinen, welche auf dem europäischen Continente vor der Weltausstellung zu Philadelphia 1876 weniger bekannt waren, gehören u. a. auch die Heupressen von *P. K. Dederick* in Albany (N.-Y.) und unter diesen ist namentlich die sogen. „Perpetual"-Presse diejenige, welcher vermöge ihrer Einfachheit und ihres — wie der Namen besagen soll — ununterbrochenen Arbeitsganges von Seite der Interessenten nicht geringe Aufmerksamkeit zu Theil wurde.

Auf Taf. 18 stellt Fig. 1 den Längendurchschnitt einer auf Locomobilbetrieb und auf Rädern fahrbaren Perpetual-Presse vor. Die Presse besteht aus einem verticalen Füllschachte *F* zum Einführen des Heues, einem aus starken Hölzern zusammengefügten Prefskasten *K* von $0^{m},43 \times 0,^{m}56$ lichter Oeffnung, dem hölzernen Prefskolben *P*, einer Fallvorrichtung *G* zum Einpferchen des Heues in den unteren Theil des Füllschachtes und einer weiter unten näher beschriebenen Vorrichtung, welche beim Leergange das Prefskolbens das bis dahin

schon gepreſste Heu festhält. Mit Ausnahme des den Druck auf den Preſskolben mittels einer kräftigen hölzernen Pleuelstange S übertragenden eisernen Räderwerkes, welches durch die von der Locomobile angetriebene Riemenscheibe T in Bewegung gesetzt wird, ist zur Herstellung dieser Presse vorwiegend Holz verwendet.

Der Vorgang des Pressens ist folgender: Das Heu (Stroh oder sonstiges lose Material) wird von einem Arbeiter in den Füllschacht F mit einer Gabel eingeführt. Beiläufig in dem Zeitpunkte, wo der Kolben an dem vom Preſskasten entfernt liegenden Hubende sich befindet, senkt sich die Fallvorrichtung G herab, um mit dem Fallbrete B das Heu in den unteren Theil des Füllschachtes einzupferchen und zwar in einer Weise, wie dies in Fig. 3 veranschaulicht ist. Die Vorrichtung G wird durch die Pleuelstange S abgesetzt zum Fallen gebracht derart, daſs das Ende der Kolbenstange S bei Ankunft des Kolbens an seinem Hubende eine Stange V und mit ihr die hintere Hälfte des um a drehbaren Hebels H (vgl. Holzschnitt Fig. 2) emporschnellt, wobei das am oberen Ende dieses Hebels um den Zapfen z drehbar eingesetzte Fallbret B in den Füllschacht eindringt. Sowie sich nun der Preſskolben neuerdings zum Preſsen anschickt, muſs das Fallbret aus dem Füllschachte wieder emporgeschnellt werden, was in folgender Weise geschieht.

Der Preſskolben P ist nämlich durch zwei an seinen Seitenflächen angebrachte Balken b mit einem rechteckigen, horizontal liegenden, rahmenförmigen Schlitten c so verbunden, daſs er die Bewegung des Kolbens mitzumachen gezwungen ist. Der die zwei Seitentheile c des Schlittens verbindende Querbalken d stöſst nun im Augenblick, wo der Kolben zum Pressen sich anschickt, an die Kante ef des Bretes G an, hebt dabei den Hebel H in die Höhe, damit er durch ein aus guſseisernen Scheiben bestehendes Gewicht L, welches dem hinteren Ende des Hebels Ueberwucht ertheilt, gänzlich in die Höhe schnelle. Mit den zwei in Führungen gleitenden Seitentheilen c des Schlittenrahmens ist eine aus Bretern zusammengefügte Stufe ghi in Verbindung, welche sich zwischen den zwei Seitenwänden des Füllschachtes F ähnlich wie eine Schublade in einem Kasten bewegt. Durch ihre Bewegung wird während des Pressens des Kolbens die Einlegöffnung des Füllschachtes erweitert, hingegen bei dem Leergange des letzteren das Heu zusammengeschoben, um von dem niedersinkenden Fallbrete besser gefaſst werden zu können. Bei der Vorwärtsbewegung des Kolbens wird das Heu gegen den Querbalken M und gegen sechs Klauen k (Fig. 1) gedrückt, welche zu je dreien in den beiden Seitenwänden des Preſskastens sich befinden. Der Querbalken M sowohl, als auch die Klauen k sind dem Einpressen des Heues in den Preſskasten K nicht hinderlich, indem ersterer der Höhenrichtung nach (Fig. 4), letztere seitwärts nachgeben können. Diese Klauen, von denen eine

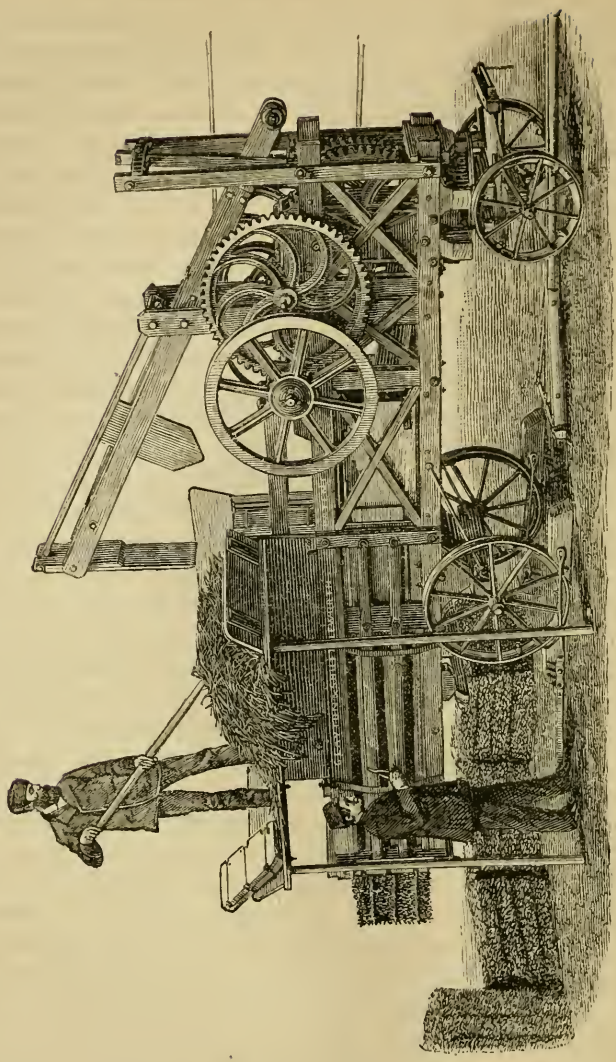


Fig. 2.

in Fig. 11 in gröfserem Mafsstabe abgebildet ist, sitzen um einen verticalen Zapfen *m* drehbar in den Ausschnitten rechteckiger gufseiserner Platten, welche an die Seitenwände des Prefskastens angeschraubt sind; ferner fallen diese Klauen in die Richtung der Längsschlitze *o*, welche zwischen den die Seitenwände des Prefskastens bildenden Bohlen vorhanden sind. Beim Leergange des Kolbens nach vollführtem Pressen müssen jedoch die Klauen *k* wieder ihre ursprüngliche Lage annehmen, um zu verhindern, dafs mit dem Aufhören des Druckes das Heu sich nicht wieder ausdehne, was vermöge der ihm innewohnenden Elasti-

cität sonst der Fall wäre. In diese Stellung werden die Klauen durch einen U-förmigen Riegel n gebracht, der, in den Holztheilen der Seitenwand geführt (Fig. 11), an seinen beiden Enden Knöpfe p trägt; auf diese Knöpfe treffen am Ende des Hubes des Kolbens eiserne Bolzen q, die sich am hinteren Ende des Prefskolbens befinden, und drücken durch den Riegel n die Klauen in die gewünschte Lage zurück. Die Bolzen q (Fig. 13) bilden eine Schraubenspindel, deren Mutter in eine rechteckige Platte ausläuft, welche an die Seitenfläche des Kolbens angeschraubt ist. Am vorderen Ende des Prefskolbens sind, damit dem Spiele der Klauen k kein Hindernifs im Wege stehe, an den Seiten desselben entsprechenden Ortes Vertiefungen r ausgestemmt. Beim Leergange des Kolbens fällt dann auch der Querbalken M herab, um das Heu auch oben zurückzuhalten. Der obere Theil des Prefskolbens ist, wie aus Fig. 1 zu ersehen, durch einige Nuthen federnd gemacht, damit das Anstofsen an den schräg abgeschnittenen Querbalken M in sachter Weise stattfinde.

Das Abtheilen in Ballen von der Form Fig. 12 des in den Kasten K eingepreften Heues geschieht durch Abtheilungsbreter A (Fig. 10), welche in den Füllschacht F eingeführt werden. Es kann, je nachdem diese Breter früher oder später eingelegt werden, das Heu in kürzere oder längere Ballen getheilt werden; doch ist deren gewöhnliche Länge 1^{m}. Die Abtheilungsbreter erleichtern vermöge ihrer Einrichtung gleichzeitig auch das Einstecken des Bindedrahtes an den Enden der Ballen. An den Bretern A sind nämlich, correspondirend mit den Längsschlitzen o in den Seitenwänden des Prefskastens, schwalbenschwanzförmige Nuthen vorhanden, durch welche der Draht leichter hindurchgesteckt werden kann, als dies dann möglich wäre, wenn er die Heumasse zu durchdringen hätte. Der Bindedraht hat an einem Ende eine Schlinge; sein gerades Ende wird von der einen Seite des Kastens am Hinterende des Ballens durchgesteckt, dann von der anderen Seite des Kastens am Vorderende des Ballens wieder zurückgesteckt, um mit der Schlinge fest zusammengedreht zu werden (Fig. 7). Die einzelnen Gelege, durch deren Aneinanderreihung die Ballen gebildet werden, haben die in Fig. 8 ersichtliche Form, welche die Manipulation beim Verfüttern erleichtert.

Fig. 9 gibt den Querdurchschnitt des Prefskastens. Die Verbindung der Hölzer am hinteren Ende des Prefskastens ist eine solche, dafs durch das Anziehen der starken Schraubenbolzen v die Austrittsöffnung desselben enger zusammengezogen, oder weiter gemacht werden und auf diese Weise der Grad der Zusammendrückung des Heues etwas regulirt werden kann. Mit y (Fig. 9) sind Bohlen bezeichnet, welche im Vereine mit eisernen Bändern die Kastenwände versteifen.

Bei den bereits oben angeführten Dimensionen der Ballen von $1^{m} \times 0^{m},43 \times 0^{m},56$ können in einen Eisenbahnwagen 120 Ballen ein-

gelagert werden, durch welche bei einem Ballengewichte von 85 bis 90k die gewöhnliche Tragfähigkeit der Frachtwagen (10 000k) nur um ein geringes überschritten wird.

In Fig. 5 ist die Anordnung der hinteren zwei Zahnräder, welche mittels eines Bolzens *C* (Fig. 1) die Pleuelstange aufnehmen, in Fig. 6 jene der Antriebswelle *W* mit der Riemenscheibe *T* und dem Schwungrade *D* dargestellt; letzteres ist auf die Welle *W* nicht festgekeilt, sondern zwischen zwei Scheiben eingesetzt, von denen die eine auf die Welle *W* gekeilt ist, während die andere an erstere mittels dreier Schrauben angepreſst wird. Diese Anordnung hat den Zweck, für den Fall, als der Preſskolben plötzlich auf einen unerwarteten Widerstand stoſsen sollte, das Schwungrad frei auf der Welle drehen zu lassen, um Brüche an den Zahnrädern zu vermeiden. Der Kolben macht unter gewöhnlichen Verhältnissen 10 bis 12 Hübe in der Minute bei 300 bis 350 minutlichen Touren des Schwungrades; hierbei können im Durchschnitte während 10 Arbeitsstunden an 10 000k Heu gepreſst werden. Die Bedienung der Presse erfordert vier Arbeiter, einen zum Hinreichen des Heues zur Presse, einen zum Einlegen desselben und zwei zum Binden und Abwiegen der Ballen.

Das Recht zur Herstellung der Perpetual-Heupressen haben sich für das Gebiet von Oesterreich-Ungarn *Clayton und Shuttleworth* in Wien erworben und ist der Preis der vorbeschriebenen Presse loco Wien 1100 fl. ö. W. Der Bindedraht kostet für 1000 Stück zu 3m Länge 40 fl. *Clayton und Shuttleworth* versehen diese Pressen behufs Festsetzung ihrer Fahrräder während der Arbeit mit den in Fig. 14 und 15 abgebildeten Keilblöcken, die mittels eines Hebels, dessen gabelförmiges Ende in Fig. 16 dargestellt ist, fest an den Radkranz angedrückt werden können. Um nämlich die Keilblöcke *W* und *W'* fest an das Rad *R* zu pressen, werden die Zapfen *z'* (Fig. 16) in entsprechende Löcher der Verbindungsschiene *X* (Fig. 14 und 15) eingesetzt, die Zapfen *z* hingegen in einer passenden Kerbe der schiefen eisernen Stege *m* aufruhen lassen und der Hebel in die horizontale Lage niedergedrückt.

Schliefslich führe ich noch an, dafs ich in der Gegend des Neusiedler Sees, wo Heu in bedeutender Menge hervorgebracht und zumeist nach Wien verfrachtet wird, vielfach Gelegenheit hatte, mich von der ganz zufriedenstellenden Wirksamkeit dieser Pressen zu überzeugen. [1]

Ungarisch-Altenburg, Anfang Juli 1878.

V. Thallmayer.

---

[1] Vgl. auch *Dederick*'s deutsches Patent Nr. 2171 vom 4. August 1877: Presse für Heu, Stroh oder Baumwolle mit Göpelbetrieb, wobei ein verdichteter Ballen den nachgiebigen Widerstand für jede neue Pressung bildet.

Stearns' Einspanndocke für Kreissägewagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die in Fig. 1 Taf. 19 dargestellte Einspanndocke (Blockhalter) eignet sich sowohl zum Einspannen starker, als auch schwacher und mittelstarker Baumstämme; die Arme sind so lang und die Drehpunkte so weit hinter der Stirnfläche des Ständers angebracht, dafs das Einspannen in allen Fällen mit gleicher Leichtigkeit und gleich sicher bewerkstelligt werden kann. Die Klauen sind aus Gufsstahl und so angeordnet, dafs sie leicht in das Holz eindringen; auch sind dieselben leicht aus den Armen zu entfernen, wenn sie geschliffen oder gegen Ersatzstücke ausgewechselt werden sollen. Die Achsen, auf welchen die Arme sitzen, tragen Federn von solcher Länge, Stärke und Elasticität, dafs ihre Wirksamkeit beim Niedergange der Klauen in das Holz und beim Festhalten des letzteren gesichert ist und ein Lösen der Klauen nur durch die darauf wirkenden Hebel bewerkstelligt werden kann. Die Länge der Klauenarme ist durch Federbolzen veränderlich, um zu ermöglichen, dafs Baumstämme jeder Gröfse ohne Gefahr für das Sägeblatt bis auf beliebig dünne Breter zerschnitten werden können.

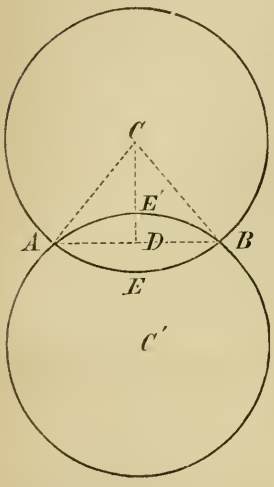
Abweichend von den in *D. p. J.* * 1877 224 479 beschriebenen Blockhaltern sind hier zweierlei Klauen vorhanden, und zwar solche für flache Stücke und Kanthölzer, Breterklauen genannt, und solche zum Einspannen runder Stämme, Stammklauen. Erstere ist gleichfalls aus Gufsstahl hergestellt und auswechselbar, jedoch in einem Gehäuse angebracht, welches auf einer Schiene vertical verstellbar ist. Diese Führungsschiene reicht über den Ständer hinauf, so dafs die Klaue daran hoch genug nach aufwärts geschoben werden kann, um die höchsten Kanthölzer einspannen zu können. Unten ist sie drehbar eingehängt, so dafs ihr oberes Ende zurückweichen kann, um für Stämme von grofsem Durchmesser Platz zu schaffen, dieselben oben über den Ständer zurücktreten und auf diesem aufliegen zu lassen. Die Bewegung der Breterklaue erfolgt durch eine Lenkstange, welche in einen Arm des Handhebels eingehängt ist, der sich hinter dem zur Verstellung des Armes mit der Stammklaue dienenden Hebel befindet. Gezahnte Segmente verbinden beide Hebel mit einem Ende des Federgehäuses, so dafs die Federn entweder auf die Stammklaue oder auf die Breterklaue wirken, je nachdem der eine oder der andere Hebel von der Klinke ausgelöst ist, die ihn in der ausgerückten Lage festhält. In jeder Docke ist nur eine Stammklaue und nur eine Breterklaue vorhanden, da hier zum sicheren Festhalten des Arbeitsstückes nicht mehr erforderlich sein sollen. Aufserdem sind aber noch unten vorspringende Federklauen vorhanden, welche das Kantholz von unten fassen und die untere Kante festhalten. Auf diese Weise wird das

Arbeitsstück zwischen Klauen, welche durch kräftige Federn zusammen gezogen werden, von unten und von oben gehalten, die Seitenfläche aber erfährt keinerlei Beschädigung durch den Klaueneingriff.

Nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 198 werden diese Blockhalter von der *Stearns Manufacturing Company* in Erie, Pa., ausgeführt.

Querschnittsberechnung der Ovalkaliber bei Drahtwalzwerken; von W. Hewitt.

Mit einer Abbildung.



Die Berechnung der Ovalkaliber bei Drahtwalzwerken, welche sonst dem Zeichner wohl einige Schwierigkeit verursacht, wird durch Anwendung nachstehender Tabelle, welche wir der *Metallurgical Review*, 1878 Bd. 2 S. 511 entnehmen, bedeutend erleichtert, wie folgende Betrachtung zeigt.

Das Oval durch zwei Kreisbögen gebildet vorausgesetzt, bezeichne:

R die Länge des Halbmessers beider Kreisbögen,

S die Länge der gemeinschaftlichen Sehne AB,

α den Winkel ACB zwischen den die Sehne AB fassenden Radien,

F die Fläche des Ovals $AEBE'A$,

so ergibt sich, wie leicht ersichtlich: $S = 2\,R\,sin\,\frac{\alpha}{2}$ und ferner

$$F = 2\ (\text{Sector } AEBCA - \text{Dreieck } ADBCA) \text{ oder}$$

$$F = 2\left(\pi\,R^2\,\frac{\alpha}{360} - \tfrac{1}{2}\,S\,R\,cos\,\frac{\alpha}{2}\right)$$

und durch Substitution von S in F:

$$F = \frac{\frac{\pi}{360}\,\alpha - sin\,\frac{\alpha}{2}\,cos\,\frac{\alpha}{2}}{2\,sin\,\frac{\alpha}{2}^2}\,S^2.$$

Setzt man den nur von α abhängigen Coefficienten

$$\frac{\frac{\pi}{360}\,\alpha - sin\,\frac{\alpha}{2}\,cos\,\frac{\alpha}{2}}{2\,sin\,\frac{\alpha^2}{2}} = k, \text{ so ist: } F = k\,S^2.$$

Die Tabelle enthält nun die Werthe von k für $\alpha = 60^0$ bis $\alpha = 120^0$, also innerhalb der gebräuchlichen Grenzen.

α	k	α	k	α	k	α	k
60	0,181 172	76	0,234 900	91	0,289 152	106	0,348 366
61	184 224	77	238 395	92	292 924	107	352 522
62	187 694	78	241 900	93	296 732	108	356 717
63	190 981	79	245 417	94	300 553	109	360 929
64	194 257	80	248 944	95	304 304	110	365 923
65	197 580	81	252 554	96	308 267	111	369 456
66	200 900	82	256 216	97	312 163	112	373 773
67	204 235	83	259 688	98	316 172	113	378 112
68	207 577	84	263 300	99	320 028	114	382 510
69	210 921	85	266 926	100	324 000	115	386 903
70	214 310	86	270 583	101	328 000	116	391 339
71	217 704	87	274 259	102	332 014	117	395 813
72	221 100	88	277 940	103	336 060	118	400 324
73	224 540	89	281 665	104	340 131	119	404 873
74	227 972	90	285 400	105	344 238	120	409 450
75	231 428						

Ein gutes Oval für ein Vorkaliber gibt $\alpha = 80^0\ 18$; hierfür ist $F = {}^1/_4\ S^2$ und $S = 1{,}289\,582\ R$.

Ein gutes Oval für ein Vollendkaliber gibt $\alpha = 102^0\,19'\,30''$; hierfür ist $F = {}^1/_3\ S^2$ und $S = 1{,}557\,854\ R$.

Abschlag-Formkasten der Emmericher Maschinenfabrik und Eisengiefserei.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Bei der in jüngster Zeit allgemein in Aufnahme gekommenen Formmethode über Formplatten anstatt nach Modellen mufs man sich zur Erzielung guter Abgüsse genau gearbeiteter Kästen bedienen, die zu den verschiedenen Modellplatten genau passen. Um dann gleichzeitig eine gröfsere Anzahl Formen herzustellen, ist aber eine erhebliche Anzahl dieser theuren Kästen erforderlich, deren gute Instandhaltung viele Arbeit und Kosten verursacht. Man hat deshalb versucht, Abschlagkästen zu verwenden, bei denen die einzelnen Kastentheile aus je zwei Stücken bestehen, die durch Gelenk und Keil zu einem Kastentheil verbunden werden.

Diese Abschlagkästen sind bei Einrichtung einer Giefserei auf Specialitäten dringend nöthig, genügen in ihrer jetzigen Gestalt aber den Anforderungen nicht. Ihre Nachtheile sind: a) Unzureichende Genauigkeit zur Verwendung bei Formplatten, weil die Kastentheile aus zwei nicht innig genug zu verbindenden Stücken bestehen; selbst ein ursprünglich genau zu den Formplatten passend gearbeiteter Kasten ist darin kaum auf die Dauer zu erhalten. b) Mangel an Solidität; da der Kasten bei der erforderlichen Handlichkeit bei weitem nicht die Stabilität eines sonst gleichen geschlossenen Kastens hat, so ist eine äufserste, nur wenig Arbeitern beiwohnende Sorgfalt in der Behandlung erforderlich und sind trotz dieser Beschädigungen zu befürchten. c) Hohe Herstellungs- und Unterhaltungskosten.

Der der *Emmericher Maschinenfabrik und Eisengieſserei, van Gülpen Lensing und von Gimborn* in Emmerich a. N.-Rh. patentirte, seit Kurzem in dortiger Gieſserei mit groſsem Erfolg eingeführte Abschlagkasten (D. R. P. Nr. 100 vom 2. Juli 1877) steht an Solidität, Einfachheit und Billigkeit den gewöhnlichen Kästen durchaus nicht nach und läſst sich sowohl als eintheiliger, wie als zwei- und mehrtheiliger Kasten bis zu erheblichen Gröſsen ausführen. Die groſsen Kästen werden natürlich zur Handhabung mit dem Krahne eingerichtet. Die Fig. 2 bis 4 Taf. 19 stellen in Querschnitt und Grundriſs einen zweitheiligen Abschlagkasten dar. Beide Kastentheile erweitern sich schwach nach unten, und zwar liegen die Wände des einen Theiles in der Verlängerung der Wände des anderen. Der Kasten ist im Uebrigen mit Handgriffen, Führungs- und Abschluſsstiften in der gebräuchlichen Form versehen.

Am oberen Rande zweier gegenüber liegenden Seiten des Oberkastens sitzen zwei vorspringende gebogene Nasen *a*. Ist der Kasten in gewohnter Weise aufgestampft, und will man die Kastentheile vom Sandkern abheben, so wird ein Bret von passender Gröſse auf den glatt gestrichenen Sand des Oberkastens gelegt und die beiden Kastentheile werden durch die Schluſsstifte mit einander verbunden. Zum Abheben bedient man sich der eisernen Hebel *b* (Fig. 2 und 3), deren mittlere Brücke unter die Nase *a* faſst; die kurzen Hebelenden stützen sich auf das den Sand bedeckende Bret, halten dadurch den Sandkern nieder, während der conische Kasten leicht, ohne diesen Sandkern zu beschädigen, abzuheben ist.

Werden die Kästen in einer Gröſse gebraucht, welche die Anwendung von Sandträgern erforderlich macht, so bohrt man in die verstärkten Seitenwände der Kastentheile Löcher mit Schraubengewinde (Fig. 5 Taf. 19) und hält die Sandträger durch eingedrehte Schrauben mit vorstehenden Stiften bis zur Fertigstellung der Form fest. Vor dem Abheben des Kastens werden die Schrauben zurückgedreht, so daſs die Sandträger mit dem Sandkern liegen bleiben.

Die Arbeit, welche das Abheben des Kastens beim Formen erfordert, wird durch die bequemere Ausleerung der Formen nach dem Gieſsen vollkommen ausgeglichen.

M. Scott's verbesserter Apparat zum Gieſsen von Stahlblöcken und von Stahlreifen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Mich. Scott beschreibt im *Journal of the Iron and Steel Institute*, 1878 eine Vorrichtung, welche es ermöglicht, in verhältniſsmäſsig kleinem

Raume eine groſse Anzahl Guſsblöcke herzustellen, und wobei gleichzeitig möglichst wenig Trichter und Abfalleisen entstehen. Die ursprüngliche Anordnung *Bessemer*'s beschränkt sich bekanntlich auf einen drehbaren Krahn, welcher eine Gieſskelle trägt, die das flüssige Eisen direct aus der Birne empfängt und in die kreisförmig um die Achse des Krahnes aufgestellten Formen entleert. Der in Fig. 6 bis 10 Taf. 19 veranschaulichte Apparat hat folgende Einrichtung.

Die verticale, um ihre Achse drehbare Säule *S* trägt an ihrem Kopfe die Gieſspfanne *P*. In den an der Säule angegossenen Lagern *L* hängt der um letztere ebenfalls drehbare Krahn *K*. Auf diesem ruht eine schmiedeiserne und mit feuerfesten Steinen gefütterte Rinne *R*, welche nur durch einen Bolzen *b* mit dem Krahn verbunden ist und sich deshalb leicht von demselben abheben läſst. Die Gieſspfanne *P* entleert das von ihr aufgenommene flüssige Eisen durch eine 76^{mm} weite, mit Stöpsel verschlieſsbare Oeffnung *o* in die Rinne *R* und ist überdies mit einem Ueberlauf *U* versehen, wodurch das etwa zu viel einflieſsende Metall leicht entfernt wird. Die Rinne *R* hat an ihrem einen Ende im Boden eine oder mehrere ebenfalls mit Stöpsel und Hebelvorrichtung verschlieſsbare Ausguſsöffnungen *A* von 32 bis 38^{mm} Weite.

Die vortheilhafteste Verwendung dieses Apparates, welcher gewöhnlich eine Ausladung von 2^{m},285 hat, besteht darin, daſs man ihn mit dem alten Bessemer-Krahn combinirt, wie dies in Fig. 9 und 10 angedeutet ist. Die beim Gieſsen vorzunehmenden Manipulationen sind nun folgende: Die an dem Krahn *B* befindliche Gieſspfanne *G* empfängt das Metall direct aus den Birnen *C*, gelangt durch Drehung des Krahnes über die Pfanne *P* der oben beschriebenen *Scott*'schen Gieſsvorrichtung und entleert ihren Inhalt in letztere. Durch Oeffnen des Stöpsels in *o* gelangt das Metall in die Rinne *R* und aus dieser durch die Ausflusöffnung *A* in die concentrisch um *P* gruppirten Guſsformen *F*. Es ist einleuchtend, daſs durch diese Einrichtung eine ganz bedeutende Raumersparniſs erzielt und der Krahn selbst dadurch, daſs seine Ausladung verhältniſsmäſsig klein ist, leicht hantirt werden kann. Hierzu kommt, daſs es in den meisten Fällen zweckmäſsig ist, zu leichter Waare auch kleine Guſsformen zu benutzen; ferner wird den Arbeitern der Dienst dadurch sehr erleichtert, daſs sie wenig von der Hitze zu leiden haben. Der Eingufs von 10^{t} flüssigen Metalles in die Formen geschieht in 7 bis 8 Minuten, und es entsteht nur wenig Metallverlust, weder durch Spritzen, noch durch zu groſse Guſsköpfe, weil der Ausflufs durch die Stöpsel genau regulirt werden kann, was bei der gewöhnlichen Gieſspfanne nicht der Fall ist. Während des Gieſsens bleibt die Oeffnung *o* der Pfanne *P*, selbst während der Drehung des Krahnes, unverschlossen. Ein Festsetzen der Stöpsel in den Ausflusöffnungen ereignet sich höchst selten. Die Rinne *R* wird vor dem Guſs

in einem Flammofen angewärmt, damit sich möglichst wenig Schalen-eisen bilde, dessen Entstehung übrigens durch das rasche Laufen des flüssigen Metalles schon an und für sich auf ein Minimum reducirt wird. Endlich kann das Einfliefsen in die Formen bei dem beschriebenen Apparate weit besser beobachtet werden, als wenn dieselben durch eine breite Giefspfanne überdeckt sind.

Die Gesammtanlagskosten des Krahnes nebst Säule und Pfanne belaufen sich ungefähr auf 1000 M.

M. Scott hat aufserdem auf die in Fig. 11 Taf. 19 veranschaulichte Form zum Giefsen von Stahlblöcken für Radreifen ein englisches Patent erhalten. Dieselbe besteht aus einem mit feuerfestem Eingufs *E* versehenen gufseisernen Fufse *F*, den vertical über einander aufgesetzten, ebenfalls gufseisernen Ringen *R*, dem gufseisernen Deckel *D* und den beiden aus feuerfester Masse geformten Scheiben *S*. Deckel *D* und Scheiben *S* sind in der Mitte mit kleinen runden Oeffnungen versehen. Bei der Zusammenstellung des Apparates werden die Aufsatzflächen der einzelnen Theile mit in Wasser aufgeweichtem feuerfesten Thon bestrichen, um Undichtigkeiten zu vermeiden. Der Eingufs mufs natürlich bis zur Höhe der ganzen Gufsform und kann nach Belieben höher aufgeführt werden, wodurch die Dichtigkeit des Gusses vermehrt wird. Die Ringe *R* sind wegen des leichteren Abhebens schwach conisch.

Der Gufs erfolgt von unten in der Weise, dafs die untere, mittlere und obere Form sich der Reihe nach füllen, indem der flüssige Stahl die Oeffnungen in den Scheiben *S* passirt und die Luft durch die Oeffnung in *D* entweicht. *D* wird während des Giefsens mit Gufsstücken belastet. Die Formen stehen kreisförmig um den centralen Eingufs *E*, können also in beliebiger Anzahl vorhanden sein und füllen sich gleichzeitig.

Die einzelnen Blöcke lassen sich nach dem Erstarren leicht mit Stahlmeifseln sowohl unter einander, als vom Eingufs abtrennen. Die Scheiben *S*, welche allerdings nur einmal gebraucht werden können, sind sehr billig — zu 25 Pf. das Stück — herzustellen. Es leuchtet ein, dafs das *Scott*'sche Verfahren raumersparend, wenig kostspielig ist und einen gesunden, dichten Gufs liefern mufs. —*r*.

Whitwell's verbesserter Winderhitzungsapparat für Hohöfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die von *Thomas Whitwell* in Stockton-on-Tees erfundenen Winderhitzungsapparate haben eine sehr rasche Verbreitung gefunden. Während im J. 1874 nur 48 Hohöfen mit 184 dieser Apparate versehen

waren, beläuft sich jetzt (Anfang 1878) die Zahl der in Thätigkeit befindlichen *Whitwell*'schen Apparate auf 392, welche den Betrieb von 104 Hohöfen unterhalten (vgl. 1878 228 185).

Die Vortheile der aus feuerfesten Steinen erbauten Winderhitzungsapparate im Vergleich zu den Röhrenapparaten sind bekannt und lassen sich kurz, wie folgt, zusammenfassen: 1) Die Reinigung vom Flugstaub kann während des Betriebes stattfinden. 2) Es sind keine Reserveapparate erforderlich, weil das Material unzerstörbar ist. 3) Die Gase werden vollständig ausgenutzt. 4) Es entsteht kein Windverlust, weil der Apparat vollständig dicht ist und kein Pressungsverlust wegen der grofsen Weite der Kanäle. 5) Die Temperatur in den Apparaten kann so hoch gesteigert werden, als die Heizkraft der Gase dies erlaubt, woraus indirect Ersparnifs an Brennmaterial für die Roheisenproduction und erhöhte Leistungsfähigkeit des Hohofens folgt. 6) Gröfsere Regelmäfsigkeit im Gange des Hohofens, weil die bedeutenden Massen hocherhitzter feuerfester Steine als schlechte Wärmeleiter ein grofses Wärmereservoir bilden. 7) Unterdrückung der sonst üblichen Windregulatoren, indem letztere durch das bedeutende Fassungsvermögen der Apparate selbst ersetzt werden.

Im J. 1876 erhielt *Whitwell* ein französisches Patent (vgl. auch D. R. P. Nr. 327 vom 10. August 1877) auf einen gegen die ursprüngliche Einrichtung wesentlich veränderten und verbesserten Apparat; derselbe besteht, ähnlich wie der von ihm zuerst eingeführte, aus einem vertical stehenden cylindrischen Kessel von vernietetem und verstemmtem Eisenblech, welcher innerlich mit feuerfesten Steinen ausgesetzt ist (vgl. Fig. 1 und 2 Taf. 20). Die Verankerung am Kopfe des Apparates ist dieselbe geblieben. Die Verbesserung besteht hauptächlich in der *Zugführung*.

Die vom Hohofen kommenden Gase treten aus der horizontalen Röhre *F*, nachdem sie den mit Wasser gekühlten Schieber *a* passirt haben, durch die Oeffnung *B* in die Kammer *b*, wo sie vertical bis zur Decke des Apparates aufsteigen. Hierauf werden dieselben durch fünf einander parallel laufende Züge *c* abwärts geführt, um in der Kammer *d* wieder bis zur Decke des Apparates hinauf und schliefslich durch sieben parallele Züge *e* herab zu streichen. Der Austritt aus dem Apparat erfolgt durch die Oeffnung *C* und den Ventilkasten *m* in den Rauchkanal *E* zum Schornstein.

Die Gebläseluft durchzieht dieselben Räume, jedoch im umgekehrten Sinne. Aus der Röhre *G* tritt dieselbe durch den Schieberkasten *n* und die Oeffnung *C* in den Apparat ein und durch den mit Wasser gekühlten Schieberkasten *O* aus demselben hinaus, um das Sammelrohr *H* zu erreichen, aus welchem sie in den Hohofen geleitet wird.

Ein Theil des Umfassungsmauerwerkes im Apparate ist mit einem System von Kanälen versehen, in welchem die zur Verbrennung der

Gase erforderliche Luft vorgewärmt und dadurch eine höhere Windtemperatur erzielt wird. Die in der verticalen Seitenwand befindlichen Kanäle *i* erhalten ihren Luftzufluſs durch das Ventil *h* (Fig. 2) und liefern die erhitzte Luft durch die Oeffnungen *i'* in den Verbrennungsraum *b*. Die im Boden befindlichen Kanäle *g* werden gespeist durch das Ventil *f* und entsenden die warme Luft durch die Oeffnungen *g'* in den unteren Theil des Verbrennungsraumes *b*. Die in der Mittelmauer *M* ausgesparten Kanäle *l*, deren Lufteintritt bei *k* erfolgt, münden bei *l'* in den Verbrennungsraum *d*. Durch diese Vorkehrungen wird ein groſser Theil derjenigen Wärme, welche sonst durch Ausstrahlung verloren gehen würde, nutzbar gemacht; denn durch die Anwendung erhitzter Verbrennungsluft entsteht eine wirksamere Verbrennung und in Folge dessen eine höhere Temperatur.

Die Schaulöcher *p* und Reinigungsöffnungen *s* (Fig. 2) sind dieselben geblieben, wie bei dem älteren *Whitwell*'schen Apparat. Das Reinigen der Züge vom Flugstaub, welches unter normalen Verhältnissen etwa alle 2 Monate nothwendig wird, geschieht, wie dies in Fig. 1 abgebildet ist, entweder durch eiserne Schieber *r* oder Kugeln *r'*, welche von der Decke des Apparates an Ketten herabgelassen werden, und erfordert nur wenige Stunden Zeit. Um die Operation vorzunehmen, schlieſst man sämmtliche Schieber und läſst das Zugventil nach dem Schornstein etwas geöffnet, damit Hitze und Staub den mit der Reinigung Beschäftigten nicht belästigen.

Dadurch, daſs die Gase mehrere Kammern gleichzeitig durchstreichen, wird deren Reibung an den Wänden vermindert, wodurch indirect eine geringere Höhe des Schornsteines erforderlich wird. Durch die Vereinfachung der Züge lassen sich bei derselben Grundfläche gröfsere Höhen, somit auch gröfsere Heizflächen erzielen. [1]

Die zweckmäfsigste Aufstellung der *Whitwell*'schen Apparate findet in der Weise statt, daſs der warme Wind, wie dies in Fig. 3 und 4 Taf. 20 angedeutet ist, zunächst in ein Sammelrohr *H* gedrückt wird, von wo er in die Ringleitung *J* tritt. Hierdurch wird erreicht, daſs selbst dann, wenn mehrere Apparate gleichzeitig im Wind stehen, durch sämmtliche Düsen gleich warm geblasen wird.

Die Erfahrung, daſs ein Unterschied von 100^0 in der Windtemperatur einem Unterschied im Kokesverbrauch von etwa 100^k auf 1000^k erblasenen Eisens gleichkommt, reicht hin, um selbst die hohen Anlage-

[1] Um die Heizflächen noch um ein Bedeutendes (um etwa 50 Proc.) zu vermehren, verbindet *C. Goedecke*, Hüttendirector in Bulmke bei Gelsenkirchen (D. R. P. Nr. 952 vom 30. August 1877) in dem Apparate das Längswandsystem mit einem Querwandsystem; durch Anbringung geräumiger Kammern unten kann ein Mann bequem arbeiten und die Reinigung leicht vornehmen, welche sich auch noch durch Anbringung von Reinigungsöffnungen auf beiden Seiten des Apparates begünstigen läſst und minder langes Gezäh dazu verlangt. Die Reinigungsöffnungen im Deckel fehlen.

kosten der *Whitwell*'schen Apparate im Vergleich zu den Ersparnissen, welche durch dieselben im Laufe der Zeit eintreten, verschwindend klein erscheinen zu lassen. —*r*.

Neuerburg's Mischmaschine für fein pulverisirte Substanzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um die bei dem Mengen auf Haufen beschwerliche (immerhin etwas fraglich bleibende) innigste Mischung verschiedener fein vertheilter Substanzen durch eine möglichst vollkommene und sichere Mengungsweise zu ersetzen, hat Civilingenieur *M. Neuerburg* in Cöln die in Fig. 1 und 2 Taf. 21 dargestellte trommelförmige Mischmaschine construirt (D. R. P. Nr. 945 vom 4. August 1877).

Auf einer Welle *A* sind zwei Armsterne *B* und *C* befestigt, welche den an den Enden durch Böden *E* und *F* geschlossenen Blechcylinder *D* tragen. Im Boden *E* mündet der durch den Deckel *H* dicht verschliefsbare Aufgebetrichter *G*; in dem Boden *F* ist der durch die Führungsstange *K* gehaltene, verschiebbare und mit der Stopfbüchse *I* auf der Welle *A* aufsitzende Austragetrichter *L* angebracht. Aufgebetrichter und Austragetrichter sind in den Spalten der Böden des dichten Schlufses wegen durch Pelzstreifen gelidert. Der Handgriff *M* dient dazu, den Austragetrichter vorwärts und rückwärts zu bewegen, so dafs, wenn sein inneres Ende *b* in den Boden *F* geschoben ist, der ganze Apparat dichten Abschlufs besitzt. Der die Welle stützende Stuhl *O* trägt das eine Zapfenlager, der Stuhl *P* den Aufgebetrichter mit darin befindlicher Stopfbüchse, welche gleichzeitig als zweites Wellenlager dient.

Während der Apparat sich in der Pfeilrichtung dreht, wird das zu mengende Material durch *G* eingefüllt, nachdem zuvor der Austragetrichter behufs Abschlusses herausgezogen worden ist.

An dem cylindrischen Mantel des Apparates sind die Schaufeln *d*, die Schöpfer *e* und die Rührer *f* angebracht, welche sämmtlich Portionen des zu mengenden Materials fassen und sie in der Richtung der Apparatdrehung mit sich fortnehmen, wobei abfallende Theile sogleich wieder den nächsten Werkzeugen zugehen. Die Schaufeln *d* fassen gröfsere Mengen des Materials, heben sie auf eine bestimmte Höhe und lassen sie aus dieser zurückfallen; die Schöpfer *e* nehmen die gefafsten Massen sehr hoch hinauf und werfen sie in Folge dessen auch weit zurück; die Rührer *f* aber sollen den Stoff zertheilen,

welcher über die Schaufeln d herabrollt. Der Mengungsprocefs besteht somit in einem ununterbrochenen Heben und Zurückwerfen der Massen.

Soll nun von der Mischung eine Probe genommen werden, so braucht nur der Austragetrichter L in den Apparat hineingeschoben zu werden, damit die Austrageschaufeln g etwas Masse in den Mund N werfen, die durch S ausgetragen wird. Bei noch nicht genügender Mengung wird der Austragetrichter wieder herausgezogen und der Apparat fortbewegt. Zur Erhöhung der Wirkung ist die Unterlage T für die Lagerstühle O und P mit Hilfe der Stellschraube U derart beweglich, dafs dieselben abwechselnd gehoben und gesenkt werden können, wobei der Apparat selbst eine geneigte Stellung annimmt, welche die in ihm befindlichen Massen bald in dieser, bald in jener Richtung sich fort zu bewegen zwingt.

Sowohl die Ertheilung einer wiegenden Bewegung an den Apparat, als auch die beschriebene Combination desselben mit Aufgebe- und Austragetrichter sind als Neuerungen patentirt. *S—l.*

Ueber die Ausgleichung der Kettenfadenspannung beim Fachbilden, insbesondere über Theis' Streichbaum-Anordnung.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Für die Erzielung einer vollständig gleichmäfsigen Schufsdichte macht es sich nöthig, mit gleichbleibender Kettenfadenspannung zu arbeiten. Die hierzu verwendeten Kettenbremsapparate sind die Seilbremse, Kettenbremse, Bandbremse und die Garnbaumregulatoren; erstere benöthigen eine Nachstellung seitens des Webers, letztere arbeiten selbstthätig. Immer tritt aber noch, auch wenn die genannten Vorrichtungen tadellos eingestellt werden, ein Unterschied in der Kettenfadenspannung während des Eintragens eines jeden Schufsfadens ein. Seilbremsen und die sogen. Garnbaum-Differentialregulatoren wirken zwar diesem Uebelstand entgegen, sind aber schwerfällig, zumeist zu langsam wirkend und können namentlich bei unelastischen Garnen die verschiedene Spannung während des Oeffnens und Schliefsens des Faches nicht vollständig ausgleichen. Man bedient sich aus diesem Grunde des beweglichen Streichbaumes und läfst denselben während des Fachöffnens so viel nachschwingen, als nöthig ist, um nahezu dieselbe Spannung wie beim Fachschlufs zu erzielen.

Ist z. B. die Länge des vollständigen Faches bei gleichgrofsem Vorder- und Hinterfach $= 40^{cm}$ und die mittlere Fachhöhe $= 8^{cm}$, so müfste der Schwingbaum bei geschlossenem Fache $= 2\sqrt{\left(\frac{40}{2}\right)^2 + \left(\frac{8}{2}\right)^2} - 40 = 0^{cm},8$

weiter nach hinten zu stehen, als bei offenem Fache. Dies erreicht man auf die einfachste Weise dadurch, dafs man auf die Antriebwelle des Webstuhles ein Excenter *a* (Fig. 3 Taf. 21) steckt, den Streichbaum mittels angegossener Zapfen *b* an seinen beiden Enden drehbar lagert und an einer Seite mit einem Arm *c* verbindet, welcher sich auf das Excenter *a* auflegt. Sehr viel wird noch hierbei auf die richtige Form des Excenters ankommen. In Fig. 3 mufste der Hub desselben, wenn die Hebellängen am Schwingbaum 10 und 26cm betragen, = (0,8 × 26) : 10 = 2cm,08 werden, die Excentercurve aber so construirt sein, dafs für jedes Schliefsen oder Oeffnen bei entsprechender Drehung von *a* der Streichbaum eine solche Stellung erhält, dafs die Kettenfadenlänge zwischen dem zuletzt eingetragenen Schufsfaden und dem Schwingbaum stets gleichbleibt. Theoretisch ist diese Aufgabe nicht schwierig zu lösen; es läfst sich für eine bestimmte Fachöffnung und Schaftbewegung ein solches Excenter leicht construiren; aber für die Praxis ist dies werthlos, wenigstens für die meisten Webstühle und namentlich für solche des englischen Systemes. Die Fachhöhe und das Fachtreten hängt von der Schnürungsweise ab; manche Weber schnüren straff an, andere lockerer; für die eine Waare macht sich höheres, für die andere niedrigeres, für verschiedene Garne längeres oder kürzeres Fach nöthig. Man müfste demnach für jeden Fall ein besonderes Excenter aufstecken.

Dies führt dazu, dafs man das Excenter zumeist nur für das nahezu geschlossene Fach zur Einwirkung auf die Kettenfäden bringt und bei offenem Fache einen leicht regulirbaren Federzug anwendet. Solche Beispiele sind in Fig. 3 bis 5 Taf. 21 gezeichnet.

In Fig. 4 ist ein Garnbaum-Differentialregulator angenommen und zur Ausgleichung der noch vorhandenen Spannungsdifferenzen in der ausgespannten Kette oben am Gestell bei *a* eine Spiralfeder *b* befestigt, welche den um *c* drehbaren Schwingbaum *d* durch den Arm *e* stets zurückzudrehen sucht. Beim Ladenanschlag wird sich die Feder zusammenziehen und *d* zurückschwingen; beim Fachöffnen aber wird der Streichbaum *d* durch das Garn hereingezogen und die Feder *b* gespannt werden; diese Spannung läfst sich zufolge der Befestigungsweise von *b* an *a* leicht gröfser oder kleiner machen.

In Fig. 3 ist die Feder *d* bei *f* an dem Webstuhlgestell und bei *g* an einen Arm des um *b* schwingenden Streichbaumes angehängt. Man spannt hierbei die Feder so an, dafs für das ganz geöffnete Fach zwischen der Excenterfläche und *c* noch ungefähr 5mm Spielraum bleibt. Zur Zurückziehung der Kette während des Fachschliefsens genügt alsdann ein einfaches Kreisexcenter; man hat aber auch Herzscheiben in Anwendung gebracht. Nach dem vorigen Beispiel ist der Hub des Excenters *a* nicht 2cm,08, sondern 2cm,5, wovon demnach während der Ladenvorbewegung nur 2cm nutzbar gemacht werden.

Einen ähnlichen Gedanken weist die von *C. Theis* zu Ohligs unter Nr. 474 vom 29. August 1877 in Deutschland patentirte Anordnung des beweglichen Streichbaumes für mechanische Webstühle auf (Fig. 5). Der Schwingbaum ist um zwei Zapfen *a* drehbar im Stuhlgestell gelagert und wird durch eine Spiralfeder *b* gespannt, wenn die Kette locker wird und aufserdem noch gehemmt, wenn er zu viel vorwärts gezogen wird. Diese Hemmung läfst sich durch die Stellschraube *c* begrenzen, bezieh. reguliren.

In Fig. 4 erfolgt diese Hemmung durch den Ansatz *f*, gegen welchen sich der Streichbaum *d* bei sehr stark gespannter Kette legt; in Fig. 3 wirkt die Excenterfläche zurückhaltend; beide Fälle sollen aber bei richtiger Regulirung der Feder- und Kettenfadenspannung nicht eintreten.

Cahuzac's Bürstmaschine für im Strähn geschlichtetes Garn.

Mit einer Abbildung auf Tafel 21.

Das Garn wird in heifser Schlichte eingeweicht, gewrungen, wenigstens 1 Stunde stehen gelassen, an Stangen aufgehängt, gebürstet und zuletzt vollständig getrocknet; das Trocknen mufs im Sommer im Schatten, dagegen im Winter in geschlossenen Räumen bei ungefähr 35° erfolgen; nur im Frühjahr oder im Herbst darf man das geschlichtete Garn in die Sonne hängen. Damit sich die Schlichte möglichst gleichmäfsig vertheilt, sollen die Strähne während des Trocknens 2 bis 3mal umgezogen, gewendet und geschlagen werden.

Das Bürsten geschieht auf der in Fig. 6 Taf. 21 nach der Zeitschrift *Le Jacquard* gezeichneten Maschine. Durch einen Fufstritt und eine Zugstange mit Kurbel (oder auch direct durch Riementrieb) wird die Schwungradwelle *a* in Drehung gebracht und von hier aus die Welle *b* durch je zwei Ketten und Kettenräder *c*. An diesen Ketten sind die Bürsten *d* befestigt. *e* ist ein Tisch, in welchem oben ein Haspel liegt, der von *b* aus gedreht wird und unten eine eiserne Spindel so gelagert enthält, dafs dieselbe durch die Feder *f* sich von dem Haspel abzustellen sucht. Auf die Spindel sind Pfeifen gesteckt und um diese und den oberen Haspel werden die Garnsträhne gelegt. Der Federwirkung von *f* zufolge liegt das Garn, den Tisch *e* umgebend, gespannt zwischen dem Haspel und den unteren Spulen und folgt bei der Ingangsetzung der Maschine dem oberen Haspel, so dafs es sich in entgegengesetzter Richtung zu den Bürsten nach Art eines Bandes ohne Ende bewegt. Damit die nach unten laufende Bürste möglichst kräftig auf die Strähne einwirke, ist noch die Spannrolle *G* angebracht.

E. L.

Nos d'Argence's Maschine zum Aufreifsen von Mustern auf Geweben (Veloutirmaschine).

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um auf glatten oder croisirten, rohen, gefärbten oder bedruckten Geweben von Wolle oder Baumwolle erhabene oder vertiefte Stoffzeichnungen hervorzubringen, hat *Nos d'Argence* eine Maschine erfunden, welche zur Zeit von *F. Delamare-Deboutteville* auf der Pariser Ausstellung vorgeführt (vgl. S. 13 d. Bd.) und in Fig. 7 bis 9 Taf. 21 näher veranschaulicht ist.

Das Aufreifsen der Fäden des Gewebes geschieht mittels kupferner oder eiserner Kratzen mit sehr langen, biegsamen, nicht sehr dichten

Häkchen, welche auf einer horizontalen, rasch umlaufenden Walze aufgezogen sind, während das Gewebe unter der Veloutirwalze sich fortbewegt, so dafs es fortwährend und unter immer gleichem Druck von den Kratzen angegriffen wird. Es gelingt auf diese Weise, dem ganzen Gewebe ein sammetartiges Aussehen zu geben. Um diesen Effect nur an einzelnen Stellen des Gewebes hervorzubringen, hat der Erfinder zwischen der Kratzwalze und dem Gewebe ein dünnes, kammartig durchbrochenes Metallblech angebracht; die Aussehnitte in letzterem entsprechen dem aufzureifsenden Muster, während die Blechfläche den Theil des Gewebes vor der Einwirkung der Kratzen schützt, welcher seine ursprüngliche Dichte und sein Ansehen beibehalten soll. Soll das Muster einen fortlaufenden Längsstrich vorstellen, so ist das Schutzblech unbeweglich und hat die Form eines Cylindersegmentes (Fig. 7), innerhalb dessen die Kratzwalze sich dreht. Sollen unterbrochene, in beliebiger Richtung auf dem Gewebe vertheilte Muster hervorgebracht werden, so erhält das durchbrochene Schutzblech die Form eines vollständigen Cylinders (Fig. 8). Die Kratzwalze dreht sich innerhalb dieses Schutzcylinders, letzterer dreht sich unabhängig und mit geringerer Geschwindigkeit als die Kratzwalze, aber gleich schnell wie das unter ihm hinlaufende Gewebe.

In beiden Fällen wird das Gewebe durch einen Pressionscylinder gegen die Kratzwalze angedrückt; der erstere dreht sich in der Richtung und mit der Geschwindigkeit des Gewebes. Um die aufgerissenen Stellen, insbesondere bei Wollstoffen, gleichzeitig zu rauhen, ist der Kratzwalze aufser der Drehung um ihre Achse noch eine horizontale hin- und hergehende Bewegung gegeben. Zur weiteren Verdeutlichung der Maschine dient die in Fig. 9 gezeichnete Seitenansicht derselben. Hierbei ist der Fall angenommen, dafs die Kratzwalze von dem sich mitdrehenden Schutzcylinder ganz umschlossen ist. Das Gewebe geht über Leitwälzchen, zwischen dem Schutzcylinder bezieh. der Kratzwalze und der Pressionstrommel durch und rollt sich auf einer von Zahnrädern und Scheiben getriebenen Walze auf oder wird in bekannter Weise einfach abgelegt. Die Kratzwalze erhält von der Triebscheibe eine Geschwindigkeit von 300 Umdrehungen in der Minute; ihre Lager befinden sich auf zwei mittels einer Schraube von unten nach oben beweglichen, horizontalen Seitenbacken, um die Kratzen beliebig gegen den durchbrochenen Schutzcylinder und das Gewebe andrücken zu können. Auch die Pressionstrommel ruht in beweglichen Lagern auf zwei senkrechten Seitenbacken; letztere stehen auf dem abgerundeten Ende eines Hebels, gehen mit der Bewegung desselben in einer Gleitschiene beliebig auf und ab und bestimmen so den Druck der Pressionstrommel gegen das durchlaufende Gewebe und gegen die Kratzwalze. Der Schutzcylinder hängt frei im Oberständer zwischen fest gelagerten, sowie zwischen einer obenauf mittels Hebel beweglichen Leitrolle, um

dergestalt beliebig dem Gewebe genähert oder von demselben entfernt werden zu können. Beide Cylinder, sowohl der Schutzcylinder als die Pressionstrommel, erhalten ihre Bewegung vom durchlaufenden Gewebe. Das Obergestell kann umgeklappt werden, wenn das Muster bezieh. der Schutzcylinder gewechselt werden soll.

Eine solche Maschine bearbeitet minutlich im Mittel 1,5 bis $1^{m},8$ Waare oder 1000 bis 1200^{m} im Tag. Die Instandhaltung derselben verursacht keine besonderen Kosten, mit Ausnahme der Kratzen, welche freilich sehr oft geschärft werden müssen und sich ungemein rasch abnutzen. Die selbstverständlich erforderliche Schutzvorrichtung gegen den entstehenden Staub ist in unseren Figuren nicht angedeutet; ebenso wenig der einfache Mechanismus zur horizontalen Hin- und Herschiebung der rotirenden Kratzwalze. *Kl.*

Neue Brauereieinrichtungen.

Mit Abbildungen.

Gerstenwaschmaschine. Um die zur Malzbereitung bestimmte Gerste von allem anhängenden Schmutz zu befreien, empfiehlt *J. Beermann* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 494) die in Fig. 6 und 7 Taf. 23 dargestellte Waschmaschine. In dem aus 2^{mm} dicken Eisenblech hergestellten Cylinder *A* befindet sich ein Rührwerk, bestehend aus zwei 5^{cm} dicken sehmiedeisernen Wellen *b* mit 2^{cm} dicken Armen *c*. Die Umdrehung derselben wird durch Zahnräder von der Riemenscheibenwelle *a* aus vermittelt. Ist der Cylinder mit Gerste gefüllt, so wird durch das Rohr *m* Wasser eingelassen; die Höhe desselben wird durch das Standrohr *l* angezeigt. Ist die Wäsche beendet, so wird der Verschlufs *i* gelöst und der Cylinder entleert, dann mit Wasser nachgespült, welches durch das mit einem Seiher versehene Druckrohr *h* zugeführt wird.

Die Gerstenwaschmaschine von *P. W. Lindens* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 106) besteht aus einem schmiedeisernen Gefäfs, in welchem sich der Länge nach drei hohle, mit eigenthümlichen Armen versehene Wellen, durch welche das Wasser geleitet wird, ganz langsam bewegen. An dem Boden des Gefäfses befinden sich Röhren mit Hähnen zum Eintritt des Wassers von unten, sowie zum Abflufs desselben; aufserdem ist der Boden noch mit Läuterplatten und einem Ventil zum Ablassen der gewaschenen Gerste nach den Quellstöcken versehen. Zum Abführen des ausgewaschenen Schmutzes und der Schwimmgerste ist ein Ueberlauf angebracht. Unter dem Gefäfs befindet sich eine darüber hinlaufende Längsbrause mit Hahnverbindung. Die Gerste wird in der Maschine ganz ruhig bewegt und durch die unter Wasser stattfindende Reibung der Körner an einander gereinigt.

Gerstenweichstock. Nach *A. Neubecker* in Offenbach a. M. sind metallene Gerstenweichen den steinernen unbedingt vorzuziehen. Er

empfiehlt in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauer*, 1877 S. 319 die in Fig. 8 Taf. 23 dargestellte Form, welche die Reinigung wesentlich erleichtern soll. Mitten in dieser Weiche steht das aus feingelochtem Blech hergestellte Rohr *A*, welches durch die Gabel *a* gehoben werden kann, wodurch die Oeffnung nach dem untern Halse *b* hin frei wird. Das Weichwasser wird durch das Rohr *c* zugeführt und ergiefst sich entweder von oben auf die um *A* herumgelagerte Gerste, oder tritt bei entsprechender Stellung des Dreiweghahnes *d* nach *A* und dringt von hier aus gleichmäfsig in die Gerste. Nach beendeter Weiche wird der Verschlufs von *b* gelöst und das Rohr *A* gehoben, worauf die geweichte Gerste leicht völlig herausrutscht.

Keimapparate. Der Apparat nach dem System *Gecmen* (*1874 213 117) scheint sich immer mehr zu bewähren.

Nach *C. Vogel* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 107) ist der in der Malzfabrik zu Pirna seit einigen Jahren verwendete Apparat 12^m hoch, 5^m breit und 3^m tief. Jede der 35 Rinnenetagen besteht aus 12 Rinnen. Direct über die oberste Etage weglaufend ist ein Füllwagen angebracht, der das Aufbringen der geweichten Gerste auf die erste Etage bezieh. in sämmtliche 12 Rinnen gleichzeitig und vollständig zweckentsprechend besorgt. Durch tieferes oder höheres Stellen dieses Wagens kann die Füllung der Rinnen den jeweiligen Temperaturverhältnissen entsprechend genau geregelt werden. Der Apparat steht mit seinem äufseren Rande auf einem festen gemauerten, 2^m hohen Fundament, und dient der dadurch unterhalb entstehende Raum zur Aufnahme des an der letzten Etage sich ausschüttenden fertigen Grünmalzes. Zum bequemen und schnellen Wenden der Etagen ist sehr zweckmäfsig an der Vorderseite des Apparates in deren vollen Breite ein leichter Fahrstuhl angebracht, welcher in zwei Winkeleisenschienen geführt und durch entsprechende Gegengewichte balancirt leicht und sicher auf und ab bewegt werden kann.

Die Gerste wird weniger, als zur Tennenmälzerei erforderlich, geweicht, hierauf einer guten Nachweiche überlassen und erst beim Hervortreten der Wurzelkeime auf den Apparat gebracht. Täglich werden 5 Etagen mit Gerste beschickt, so dafs jeder Haufen 7 Tage im Apparat verbleibt. Das Wenden geschieht viermal in Zwischenräumen von 5 Stunden und einmal in 4 Stunden. Nach jedesmaligem Wenden werden die Etagen in eine solche Stellung gebracht, dafs Luft, welche von unten eingeführt wird, sämmtliche Etagen durchstreichen kann. Zum Beschicken, Wenden und Reinigen ist ein Mann erforderlich. Zu beachten ist, dafs die Temperatur des Raumes, worin der Apparat aufgestellt ist, leicht geregelt werden kann, und zwar durch Einrichtungen, welche denselben im Winter, wenn nöthig, erwärmen, bei unausgesetztem Betriebe im Sommer aber kühlen können.

Der Apparat liefert täglich so viel Grünmalz, als 1500^k Darrmalz entspricht. — Auch von anderer Seite wird dieser Apparat empfohlen. (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1878 S. 88.)

Eine nach gleichem System von *J. Götz* gebaute Mälzerei lieferte nach *Reischauer* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 292) ein Malz, welches trocken 74,51 Proc. Extractausbeute gab (vgl. 1875 **218** 182).

J. A. Barral gibt eine ausführliche Beschreibung der sogen. pneumatischen Mälzerei von *Galland* (*Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1876 Bd. 3 S. 413). Nach *Götz* ist aber die Ballenbildung bei den pneumatischen Keimapparaten *Galland*'s noch nicht ganz gehoben, das Malz liegt in zu dichten Schichten, und wenn auch die Luftströmung eine noch so starke wäre, so dürfte man dennoch die Klumpenbildung schwerlich ganz vermeiden können, es sei denn, dafs ein anderer Bewegungsmechanismus, als wie bisher die Schaufel, in Anwendung käme.

Hünerkopf und Sohn in Nürnberg haben einen neuen Keimapparat (D. R. P. Nr. 1112 vom 9. October 1877) construirt, der von anderen Keimapparaten in seiner äufseren Gestalt durchaus verschieden ist. Derselbe besteht, wie aus der Seitenansicht Fig. 9 Taf. 23 ersichtlich ist, im Wesentlichen aus einem System von Zellen oder Kästen, welche unter sich in festem Zusammenhang stehen und, in zwei Lagerständern ruhend, um ihre gemeinschaftliche Achse mittels Stirnradgetriebe und durch Handkurbel gedreht werden können. Diese Zellen sind in der Weise gebildet, dafs man eine Reihe von quadratischen Flächen (aus gelochten Blechen und gleichsam die Tennen- oder Etagenflächen vorstellend) in gleichen Entfernungen über einander legt und die Zwischenräume durch drehbare Wände in gleiche Abtheilungen zerlegt. Die Dimensionen sind dabei so gewählt, dafs die Zellen rechteckigen Querschnitt von ungleichen Seitenlängen erhalten, von denen die beiden gröfseren Seiten die erwähnten drehbaren Zwischenwände sind und zum Füllen und Entleeren der Zellen dienen. Die Füllung geschieht mittels eines über dem Apparat auf Schienen laufenden Wagens, welcher die Gerste in gleichmäfsigen Mengen in die einzelnen Zellen vertheilt. Nachdem diese gefüllt und durch die drehbaren Wände geschlossen sind, was für eine zusammengehörige Reihe immer durch einen Handgriff geschieht, bildet die Gerste, ähnlich wie in den Etagenapparaten — hier jedoch nur sechs — gleichmäfsig über einander liegende Schichten, so dafs die Aufstellung dieser Apparate in jeder vorhandenen Tenne leicht ermöglicht ist. An den Seitenwänden des Apparates sind für jede Zelle Ventilationsschieber angebracht, welche schnell und leicht geöffnet und geschlossen werden können.

Damit nun bei Beginn des Processes die Gerste bis zum Spitzen der Keime in Schweifs kommt, dreht man den Apparat so, dafs dieselbe auf den schmalen Seiten der Zellen, also in dicken Schichten liegt; erfordert sodann der fortgeschrittene Procefs ein Wenden der Gerste, so geschieht dies in kürzester Zeit durch ein- oder zweimaliges Umdrehen des Apparates so gründlich, als es weder durch Umschaufeln, noch durch bloses Fallenlassen von einer Etage auf die nächstuntere erreicht werden kann; eine Beschädigung der Körner kann hierbei selbstverständlich ebenso wenig eintreten. Dreht man den Apparat, welcher in jeder Lage fest steht, nun so, dafs die Gerste von den schmalen Seiten auf die breiten zu liegen kommt, so vermindert sich die Höhe der Schichten im Verhältnifs der ungleich breiten Zellenwände.

Die von einigen Seiten hervorgehobene starke Abnutzung der mechanischen Keimapparate durch Rost läfst sich nach *Fafsbender* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1878 S. 140) durch sorgfältiges Lackiren vermeiden.

Malzdarren. Wie in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*,

1878 S. 113 ausgeführt wird, ist für Darren das Etagensystem wohl am Platze.

Wenn auch die bisherigen Ausführungen noch nicht ganz den an sie gestellten Anforderungen entsprachen, so liegt die Schuld hier nicht am System selbst, sondern an der Anordnung der Horden. Dieselben wurden anfänglich aus flachen Jalousien, sodann aus Doppelrinnen, jetzt theilweise aus beiden gebildet, so zwar, dafs die unteren Horden flache, die oberen dagegen Rinnen-Horden sind. Diese Anordnung hat nun die Nachtheile, dafs, da die unteren Horden ganz geschlossen und noch dazu mit Malz bedeckt sind, die heifse Luft erst durch 5 bis 6 Malzschichten treten mufs, dabei aber grofse Widerstände findet und schon bedeutend abgekühlt in den mittleren Etagen anlangt. Die so abgekühlte Luft streicht nun ohne grofsen Widerstand zwischen den Rinnenabständen der oberen Horden hindurch, ohne dem darauf liegenden Malz genügend Feuchtigkeit entziehen zu können; man findet denn auch thatsächlich auf der 5. Horde (von oben herab gerechnet) noch ziemlich feuchtes, weiches Malz. Dasselbe kommt nun bei der nächsten Wendung auf die unteren Horden, auf welchen verhältnifsmäfsig hohe Temperatur herrscht, und wirkt dann dieser schroffe Temperaturwechsel nicht günstig auf das Product; ebenso können beim Wenden der Rinnen zwischen deren Abständen kleinere Mengen Gerste gleich mehrere Etagen tiefer fallen und so Steinmalz bilden. Die noch in den untersten Horden entstehenden Dünste müssen ferner ihren Weg durch die geschlossenen darüber liegenden Malzschichten nehmen, was ebenfalls für die Qualität, sowie für die Leistungsfähigkeit nachtheilig wirkt.

Die in Fig. 10 Taf. 23 angedeutete Hordenconstruction von *Hünerkopf und Sohn* (D. R. P. Nr. 406 vom 11. September 1877) soll die eben genannten Uebelstände nicht zeigen. Die Horden sind aus versetzt über einander liegenden Systemen von schmalen Mulden gebildet. Durch das Uebergreifen der oberen Mulden wird in erster Linie gegenüber der Grundfläche des Darrraumes etwa 25 Procent an Darrfläche gewonnen, während bei dem Rinnensystem, wegen den nöthigen freien Abständen zwischen je zwei Rinnen, Verlust an Darrfläche entsteht; ebenso wird durch das erwähnte Uebergreifen vermieden, dafs ein Theil des Malzes beim Wenden tiefer als auf die nächste Horde fallen kann.

Die Regulirung der Luft wird hier auf einfache Art dadurch erzielt, dafs die oberen und unteren Mulden einer Horde durch einen Handgriff mittels eines Hebelsystems beliebig hoch vertical von einander gehoben werden, wodurch je nach der Gröfse der Entfernungen beliebig viel heifse Luft nach der nächstfolgenden Horde geleitet werden kann. Hierdurch ist es also möglich, die Temperatur von Horde zu Horde zu reguliren; es findet dabei ferner eine bessere Circulation und Wärmeausbeutung der Luft und ein freier Abzug der entwickelten Dünste statt. Das Wenden der Mulden erfolgt für je eine Horde durch denselben Hebelmechanismus, welcher zum Heben dient, indem zu diesem Zwecke lediglich der Handhebel einen weiteren kleinen Ausschlag zu machen hat.

Mechanische Malzdarren sind ferner construirt von *E. Hahn* (D. R. P. Nr. 1418 vom 24. November 1877), *A. v. Schlemmer* (D. R. P. Nr. 1523 vom 10. Juli 1877) und *Ulrich* (D. R. P. Nr. 1443 vom 29. November 1877), auf welche hier nur verwiesen werden kann.

J. H. Dietz (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 182) gibt die ausführliche Beschreibung eines Heifsluftapparates für Malzdarren, die jedoch nichts wesentlich Neues enthält.

Lintner (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 S. 109) mag weder das eine, noch das andere System von Darranlagen empfehlen, da Veränderungen an diesen Einrichtungen gar zu leicht den Charakter eines bisher beliebten Bieres sehr störend beeinflussen können. Er warnt namentlich davor, die Güte einer Darre nach der Menge des Malzes, welches in einer verhältnifsmäfsig kurzen Zeit auf ihr fertig gestellt werden kann, zu beurtheilen. In Bayern bestehen noch viele kleine Brauereien mit einhordigen Darren, und gerade in solchen findet man nicht selten ein süfses und aromatisch schmeckendes Malz. Der Brauer mit einer einhordigen Darre ist eben gezwungen, zu schwelken und langsam zu darren, wenn er ein gutes Malz erhalten will, während bei dem fabrikmäfsigen Betriebe einer Mälzerei dem von den Engländern wohl beachteten Factor, langsam zu darren, zu wenig Rechnung getragen wird. Die alten Brauer Bayerns sehen sehr darauf, ein süfses Malz zu erzielen, während man jetzt sehr häufig ein geschmackloses Malz antrifft.

Von anderer Seite (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 321) wird den Jalousien- und Rinnendarren vorgeworfen, dafs sie ein ungleiches Malz liefern.

C. Völkner hat nun eine auf dem *Dyckhoff*'schen Etagensystem beruhende Malzdarre construirt. Die Horden bestehen aus Rohr, welches einer Temperatur von 200° widerstehen soll, und haben eine freie Durchzugsfläche von 40 Proc. Es wird hervorgehoben, dafs die eisernen Draht- oder Blechhorden stets bedeutend wärmer sind als die durchstreichende Luft oder das auf der Horde liegende Malz. Die Folge davon ist, dafs das direct auf der Horde aufliegende Malz einen bedeutend gröfseren Hitzegrad erhält, als die darüber liegenden Schichten. Bei nicht sehr sorgfältigem und öfterem Wenden darrt das Malz sehr ungleich aus. Aufserdem entsteht sehr leicht das sogen. Steinmalz, wenn noch feuchte Körner in directe Berührung mit der sehr heifsen Horde gelangen. Durch die erwähnten Rohrhorden sollen diese Uebelstände gänzlich vermieden werden.

In der Brauerei zu Lichtenthal angestellte Versuche ergaben für die Rohrhorde 61°, während das darauf befindliche Malz 74° hatte, für die Drahthorde 84°, für das Malz aber nur 68°. Da somit die Drahthorden kühler sind als das Malz, so ist die Bildung von Steinmalz nicht zu befürchten, während auf der heifseren Eisenhorde nur durch fleifsiges Wenden die Erzeugung eines ungleichen Malzes verhütet wird. Die in England angewendeten Thonplatten haben den gleichen Zweck als die Rohrhorden, aber so geringe freie Oeffnung, dafs *ale malt* (lichtes Malz) 2 bis 3 Tage auf der Darre zubringt.

Flaschenfüller von Oscar Kropff in Nordhausen a. Harz.

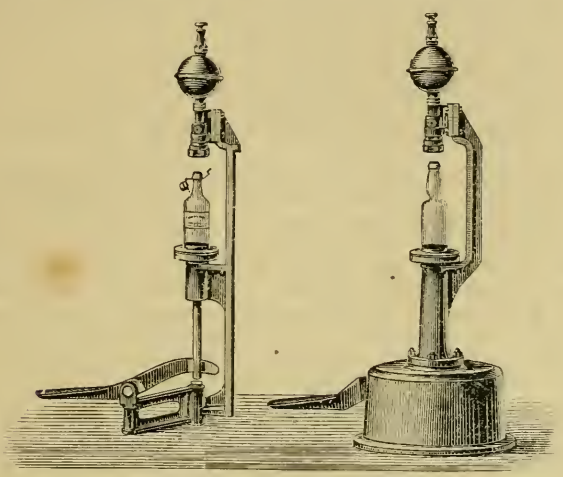
Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 23.

Der in Fig. 5 Taf. 23 im Verticalschnitt dargestellte Apparat (D. R. P. Nr. 1815 vom 2. Februar 1878) hat den Zweck, Kohlensäurehaltige Flüssigkeiten auf Flaschen zu füllen, welche hierauf von Hand verkorkt oder mit irgend einem mechanischen Verschlufs versehen werden können.

Die zu füllende Flasche wird mit Hilfe eines passenden Mechanismus mit dem Fufs an die Gummischeibe *e* gedrückt, welche sich in Folge dessen etwas durchbiegt und durch das Rohr *d* die Kugel *a*

(aus Gummi mit Bleikern oder aus Glas) hebt, so dafs nun das Wasser freien Eingang zur Flasche hat. Die in letzterer vorhandene atmosphärische Luft steigt central durch das Rohr *d* auf und entweicht bei zeitweisem Oeffnen des Ventiles *b*. Wird die gefüllte Flasche weggenommen, so fällt die Kugel *a* auf ihren Sitz zurück und sperrt dadurch sofort ab.

Es werden also die Flaschen gefüllt, ohne einen Hahn zu öffnen oder zu schliefsen, wodurch Zeit beim Abfüllen gewonnen und jede — bei Hähnen unvermeidliche — Undichtheit vermieden wird.



Der Apparat ist, wie aus den Textfiguren zu ersehen, an einem eisernen Gestelle befestigt, welches entweder freistehend oder zum Anschrauben an einen Tisch o. dgl. construirt ist. Die grofse Hohlkugel oben am Apparat dient nur zur bequemen Handhabung, indem dadurch das Abspritzen der Luft erst bei jeder dritten Flaschenfüllung nöthig ist. Bei Oeffnung des Luftventiles füllt sich die Hohlkugel mit Wasser, welches allmälig, durch die Luft verdrängt, abläuft.

Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 185 dieses Bandes.)

Physikalische Instrumente. Obgleich die Landwirthschaft noch immer den hauptsächlichsten Nahrungszweig für die Bewohner der Provinz Hannover, eine der schwächst bevölkerten Preufsens [1], bildet, haben

[1] Am 1. December 1875 fanden sich in Preufsen auf einer Fläche von 347 509^{qkm} überhaupt 25 742 404 ortsanwesende Personen; hiervon waren in

sich doch auch einige Industriezweige zu einer Vollkommenheit entwickelt, dafs ihre Erzeugnisse weit über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt und gesucht sind. Zu diesen gehört die Herstellung physikalischer Apparate, deren Entwicklung die Gründung der Universität Göttingen (1737) und des Polytechnicums in Hannover (1830), ferner die Vornahme der Landesvermessungen und der Gradmessung unter *Gaufs*, sowie die rasche Entwicklung des Weg- und Eisenbahnwesens wesentlich begünstigt wurde.

Unter den von *W. Apel* in Göttingen ausgestellten Apparaten fällt zunächst das *Totalreflectometer* von *F. Kohlrausch* in die Augen, dessen einfachste Form bereits beschrieben wurde (vgl. * 1878 228 425). Fig. 1 bis 4 Taf. 23 zeigen die Bestandtheile des verbesserten Instrumentes.

Der ausgeschnittene Fufs des eisernen Gestelles *a* gestattet, die Beleuchtungslampe und etwaige Schirme beliebig zu nähern. Die 28cm hohe Säule ist so abgeschrägt, dafs sie die Beleuchtungsrichtungen möglichst wenig beschränkt; die beiden schrägen Seitenflächen bilden einen Winkel von 66° mit einander, so dafs man nur an einer von ihnen einen schwarzen Spiegel zu befestigen braucht, wenn man zu irgend einem Zwecke polarisirtes Licht bedarf. Der eiserne Ring *b*, welcher mit einem unten angegossenen seitlichen Vorsprung auf die Säule aufgeschraubt ist, dient zum Tragen des Theilkreises.

Der Theilkreis *c* mit Alhidade und Objectträger *d* (vgl. Durchschnitt Fig. 2), welcher letztere in der durchbohrten conischen Drehungsachse verschoben werden kann, hat an dem ausgeführten Instrument einen Durchmesser von 10cm. Die in Zehntelgrade getheilten Nonien[2] erlauben die Einstellung der Alhidade bis auf einige Hundertel des Grades zu schätzen. Diese Dimensionen reichen aus, wenn die Winkelablesung

---

gewerblichen Betriebsstätten 3 639 252 Personen beschäftigt und in der Landwirthschaft 2 985 384 Bewohner erwerbthätig. Auf 1qkm lebten:

In den Provinzen	ortsanwesende Bewohner	darunter Erwerbthätige im Gewerbfleifse	darunter Erwerbthätige in der Landwirthschaft
Preufsen	51,2	3,7	7,6
Brandenburg	78,4	13,2	6,3
Pommern	48,5	4,6	5,4
Posen	55,5	3,5	7,2
Schlesien	95,4	14,3	11,2
Sachsen	85,9	13,8	8,5
Schleswig-Holstein	58,8	8,1	8,5
Hannover	52,7	6,9	8,7
Westphalen	94,3	17,4	12,5
Hessen-Nassau	93,7	14,0	10,2
Rheinland	141,0	26,9	13,5
Hohenzollern	58,2	8,6	11,7
Im ganzen Staate	74,1	10,5	8,6

[2] Seitdem man die vortrefflichen fünfstelligen Tafeln von *Bremiker* hat, welche die Minutentheilung des Grades mit der Hunderttheilung vertauscht haben, erscheint es unzweckmäfsig, kleinere Theilungen nach Minuten zu beziffern.

eine Genauigkeit des Brechungsverhältnisses auf einige Einheiten der 4. Decimale ergeben soll, welche für die meisten praktischen Bedürfnisse genügt, und welche einer Temperaturbeobachtung des Schwefelkohlenstoffes auf etwa $0{,}2^0$ entspricht.

Das etwa $1\frac{1}{2}$ mal vergrößernde kleine Fernrohr *e* hat eine Objectivöffnung von etwa 6mm und eine Länge von 40mm. Zum Visiren dient ein Fadenkreuz oder bei doppelt brechenden Substanzen eine Mikrometertheilung, um den Unterschied der zwei Strahlen genauer ablesen zu können, als es die Kreistheilung bei gesonderter Einstellung beider Grenzen gestattet. Mittels eines aufgeschnittenen Stieles *f* kann man das Fernrohr an einem Träger *g* längs einer Führung auf- und niederschieben. Die genaue Visirrichtung auf die Drehungsachse des Instrumentes wird vermöge dreier Schrauben in dem Träger bewirkt, an deren abgerundete Spitzen der Fernrohrstiel durch eine Zugschraube mit Mutter angedrückt wird. Der Kreis kann an den eisernen Ring in zwei um 90^0 verschiedenen Stellungen angeschraubt werden, so dafs das Fernrohr entweder nach der Säule gerichtet ist, oder dieselbe links liegen läfst.

Als Objectträger kann in die centrirte Durchbohrung des drehbaren Conus ein mit zwei Kugelgelenken versehener Halter *d* eingesetzt werden, an welchen nach der Natur des Objectes eine kleine Zange oder eine Doppelspitze (zum Aufstecken eines Korkes) angeschraubt werden kann. Ein zweiter Objectträger *h* für bequemere Orientirung ist in Fig. 2 in zwei Stellungen abgebildet. Derselbe besteht aus einer Platte mit einem Fensterchen, dessen Wände vorn abgeschrägt und möglichst zugeschärft sind, um noch sehr seitlichem Lichte den Zutritt zu ermöglichen. Die Vorderwand des Fensters ist geschwärzt. Die Rückwand ist eben abgehobelt und für manche Objecte zweckmäfsig vergoldet. Die Rückwand soll der Drehungsachse parallel sein, zu welchem Zwecke mit den drei Schrauben am Kopfe, gegen welche der Kopf durch eine starke Spiralfeder angedrückt wird, nachgeholfen werden kann. Die Objectplatte wird durch eine Feder *i*, nöthigenfalls mit Unterlegung eines Korkes, an die Hinterwand des Fensters angedrückt. In der Mitte des Fensters kann ein verticaler Faden gespannt werden, den man mittels der Correctionsschrauben am Kopfe genau in die Drehungsachse bringen kann. Verzichtet man auf den Gebrauch dieses Fadens, so ist die Correctionsvorrichtung nicht nöthig.

Das Fläschchen *k* (Fig. 3) endlich, welches die Flüssigkeit aufnimmt, ist an seinem dickwandigen Bauche eben angeschliffen und mit einem angekitteten Stück Spiegelglas bedeckt. Dickflüssiges Gummi arabicum hält als Kitt gegen Schwefelkohlenstoff sehr gut. Am Theilkreise wird das Fläschchen durch einen Bajonnettverschluſs mit drei flachköpfigen Schrauben befestigt, welche genau in die Einschnitte der an das Fläschchen gekitteten Messingfassung einpassen. Die Form der

Einschnitte ermöglicht das Ansetzen des Fläschchens ohne viel Probiren. An den Kreis kann ein kleines Thermometer angehängt werden. Um zerstreutes Licht im Fläschchen zu erhalten, umgibt man das letztere mit Ausnahme der ebenen Wand mit stark durchscheinendem Oelpapier, welches mit etwas Wachs angeklebt wird. Passende Blenden dienen dazu, falsches Licht und strahlende Wärme möglichst abzuhalten. Insbesondere mufs der Hintergrund des Fläschchens dunkel sein.

Schlecht spiegelnde oder nicht ganz ebene Objecte lassen im Fernrohre die Grenze der totalen Reflexion schwierig erkennen. Durch theilweise Abblendung des Objectives kann man allerdings nachhelfen; in einzelnen Fällen aber beobachtet man besser mit blosem, auf unendlich accomodirtem Auge. Um hierbei zugleich eine unendlich entfernte Marke zum Visiren zu haben, wird anstatt des Fernrohres ein Rohr mit einem Faden hinter einer kleinen halben Linse (Fig. 4) eingesetzt. Das Auge kann alsdann zugleich direct nach der spiegelnden Fläche und durch die Linse nach dem Faden blicken. Auch der centrirte Faden des zweiten Objectträgers kann mit vorgesetzter, sehr kleiner Linse den Visirgegenstand vorstellen.

Das beschriebene Instrument sucht den Bedürfnissen zu genügen, welche etwa als diejenigen des Mineralogen und Krystallographen oder des praktischen Optikers charakterisirt werden können. Es steht nichts im Wege, dasselbe Verfahren zu einer gröfseren Feinheit auszubilden. Zu diesem Zwecke wird zunächst ein gröfserer Theilkreis verlangt; auch läfst sich ein gröfseres Fernrohr verwenden, da fehlerfreie Objecte vorausgesetzt werden. Um die Dispersion zu bestimmen, würde, abgesehen von der möglichen Verwendung von Lithium-, Natrium- und Thalliumlicht, ein Spectroskop als Ocular sich empfehlen. Auf einzelne Spectrallinien einzustellen, würde eine Abänderung des Verfahrens voraussetzen. Ohne Schwierigkeit aber würde das sinnreiche *Abbe*'sche Ocular aus zwei geradsichtigen Prismen zur Bestimmung der Gesammtdispersion anwendbar sein.

Es bedarf kaum der Erwähnung, dafs das Instrument auch als Reflexionsgoniometer, sowie als Achsenwinkelapparat für Krystalle ohne Mühe eingerichtet werden kann.

Ueber die Theorie dieses recht gut gearbeiteten Apparates und die damit ausgeführten Messungen macht *F. Kohlrausch* in den *Annalen der Physik*, 1878 Bd. 4 S. 1 ausführliche Mittheilungen.

Apel hat ferner eine grofse Anzahl Krystallmodelle aus Glas mit eingezogenen Achsen, welche den Unterricht in der Krystallographie ungemein erleichtern, wie Referent aus Erfahrung bestätigen kann, einen Anlegegoniometer, Polarisationsapparat, Spectralapparat und eine Elektrisirmaschine ausgestellt, die sämmtlich tadellos sind, schliefslich auch den früher (*1878 **227** 259) beschriebenen Apparat zur Untersuchung der Rauchgase. Referent kann denselben als in jeder Beziehung gut gearbeitet bei dem billigen Preise von 65 M. nur bestens empfehlen. (Ein vor wenigen Wochen von *Rohrbeck* in Berlin bezogener Apparat war dagegen sehr mangelhaft. Die Absorptions-

gefäfse kamen dreimal zerbrochen an, das viertemal zersprang eines derselben, ohne auch nur berührt worden zu sein; die Bürette zerbrach bei dem ersten Versuche. Die Glastheile mufsten daher durch *Apel* ersetzt werden.)

C. Bube in Hannover hat eine reiche Sammlung von Längenmafsen ausgestellt, Mefsketten, Bandmafse, Mafsstäbe aus Metall und Holz der verschiedensten Form. Die gewöhnlichen Metermafsstäbe, wie sie für den täglichen Gebrauch in der Tasche getragen werden, sind aus solch vorzüglichem Holz angefertigt, dafs sie, ohne zu zerbrechen, zu einem Kreise von $0^m,1$ Durchmesser aufgerollt werden können.

Nivellirinstrumente sind ausgestellt von *G. Diefenhardt* und *F. Randhagen* in Hannover, sowie von *Wanke* in Osnabrück, das betriebsfähige Modell einer Schraubenschiffsmaschine vom Polytechniker *Hartmann*, während *Zimmermann* aus Göttingen das bereits in Wien ausgestellte Modell einer Tenderlocomotive bringt.

Borchardt in Hannover hat einfache und doppelte Influenzmaschinen von *Holtz* (*1878 **227** 446) ausgestellt, deren Weltruf durch schöne Arbeit, leichte Annahme der Elektricität und grofse Schlagweite durchaus gerechtfertigt erscheint.

Sartorius in Göttingen hat kurzarmige Wagen für Chemiker ausgestellt, die sich von den bekannten *Bunge*'schen dadurch unterscheiden, dafs die Balken aus Aluminium hergestellt wurden.

Westphal in Celle hat eine grofse Anzahl seiner längst als vorzüglich bekannten Wagen für Laboratorien und Eichämter geschickt.

Nicht minder vortheilhaft sind die Manometer und Vacuummeter von *Löhdefink* und von *Dreyer, Rosenkranz und Droop* bekannt, die in reicher Auswahl ausgestellt wurden. Die übrigen Aussteller liefern nichts Hervorragendes, oder sind mit ihren Aufstellungen noch nicht fertig.

Von Uhren sind namentlich die Kirchenuhren von *Beyes* in Hildesheim, *Furtwängler und Söhne* in Elze (die auch eine sehr schöne Orgel ausgestellt haben) und von *Weule* in Bokenem, sowie mehrere Chronometer hervorzuheben; von chirurgischen Instrumenten u. dgl. künstliche Gebisse von *Wahle* in Hannover, die in Celluloid (vgl. 1877 **225** 520. **226** 646) gefafst sind.

(Fortsetzung folgt.)

Edison's Graphittelephon, Phonograph und Aerophon.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Thomas A. Edison nutzt in seinem Telephon (vgl. 1878 227 51) die Eigenschaft des Graphits aus, unter Druck sehr rasch seinen Leitungswiderstand zu ändern.[1] Mit diesem Telephon konnte zwischen Philadelphia und Washington, 224km Entfernung, gesprochen werden, während ein Magnettelephon in derselben Linie schon bei 45km versagte. Fig. 12 Taf. 22 zeigt das *Edison*'sche Telephon z. Th. im Durchschnitt. *g* ist die Graphitplatte; *e* und *f* sind dünne Platinplatten, welche in den Stromkreis eingeschaltet sind. Auf der Platte *f* ruht

[1] Bezüglich der Ursache dieser Eigenschaft des Graphits schliefst sich *Edison* den auf S. 148 d. Bd. Note 2 erwähnten Ansichten von *Pitt* und *Dopp* an. (Vgl. *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 20.) — *Edison* hat übrigens ähnliche Versuche nicht blos mit Graphit, sondern auch mit verschiedenen andern Stoffen angestellt, darunter auch mit fein vertheilten Metallen. (Vgl. *Engineering*, 26. Juli 1878 Bd. 26 S. 75.)

eine kleine Glasscheibe *h* von gleichem Durchmesser mit dem Graphit, auf *h* aber ein kurzes Messingrohr *m*, welches an der runden Metallplatte *c* festgemacht ist. Diese starre [2] Platte *c* nimmt die Stöfse der Luftschwingungen auf und führt sie unmittelbar der Graphitplatte zu. Das Mundstück *b* ist auf die Hartgummihülse *a* aufgeschraubt, in welcher der Kern *d* liegt, der sich von dem Platin *e* durch den Griff bis zur Mutter *k* erstreckt und durch eine Schraube der Länge nach verstellt werden kann. Dieses Telephon dient nur als Sender; als Empfänger wird ein anderes benutzt, z. B. ein *Bell*'sches.

Der *sprechende Phonograph* vermag die menschliche Rede aufzunehmen und beliebige Zeit später wieder hervorzubringen. Seine Einrichtung ist rein mechanischer Natur. Er enthält einen Messingcylinder *a* (Fig. 13 und 14 Taf. 22) auf einer mit Schraubengängen versehenen Achse *b*, welche in entsprechenden Muttern auf zwei Ständern *g* gelagert ist, sich also bei der Umdrehung der Kurbel *k* sammt dem Cylinder *a* zugleich der Länge nach verschiebt. In dem Cylinder ist eine vertiefte Schraubenlinie von derselben Ganghöhe (16 Gänge auf 1 Zoll englisch) wie die der Achse *b* eingearbeitet. Dieser Schraubenlinie steht eine Spitze *f* an einer guten Feder *e* gegenüber, die mit ihrem unteren Ende in dem Ständer *d* befestigt ist. Der Ständer *d* trägt noch eine Eisenbüchse *c* mit einer Membran (*plate of tin type*), auf deren Mitte ein Stück Gummiröhrchen sitzt; gegen das Röhrchen aber legt sich die Feder *e* an. Wird nun in das Mundstück gesprochen und zugleich die Kurbel *k* rasch umgedreht, so drückt die Spitze *f* in eine über den Cylinder *a* geklebte Zinnfolie den Schwingungen der Membran entsprechende Vertiefungen ein, indem sie zugleich die Folie in den vertieften Schraubengang des Cylinders *a* hineindrückt. Wird darauf mittels des Schlüssels *i* die Schraube *s* gelüftet und der Ständer *d* zurückbewegt, so läfst sich durch Rückwärtsdrehen der Kurbel *k* der Cylinder wieder in seine Lage zurückführen. Wird dann später *d* wieder bis an den betreffenden Anschlag gegen den Cylinder *a* herangebewegt und nun die Kurbel *k* wieder rasch (vorwärts) umgedreht, so versetzt die Zinnfolie durch den Stift *f* die Membran wieder in die nämlichen Schwingungen, und bei guter Einstellung werden die zuvor gesprochenen Worte ziemlich deutlich wieder hörbar. Die Vocale

[2] Bezüglich der Verwandtschaft des Mikrophons und dieses *Edison*'schen Telephons (vgl. S. 152 d. Bd.) ist noch zu bemerken, dafs *Hughes* in seiner Mai-Abhandlung (vgl. S. 147 d. Bd.) den Wegfall der schwingenden Platte beim Mikrophon ausdrücklich hervorhebt. *Edison*'s Telephon ohne schwingende Platte ist schon im *Journal of the Telegraph* vom 16. April d. J. beschrieben. — Schwer wiegt eine in der *New York Daily Tribune* vom 27. Juni S. 5 abgedruckte briefliche Notiz von *Will. Thomson* vom 7. Juni 1878, wonach schon im September 1877 in der *British Association* zu Plymouth eine Erfindung *Edison*'s zur Verstärkung des Tones in einem elektrischen Telephon mitgetheilt wurde, welche mit der *Hughes*'schen „im Princip und einigen Details übereinstimmt". — Vgl. übrigens noch *Scientific American*, 1878 Bd. 39 S. 16.

kommen dabei nicht alle gleich deutlich, *e* und *i* am undeutlichsten. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 105 S. 266).

Die neuere Form von *Edison*'s Phonograph ist beschrieben und abgebildet im *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 193; bei ihr dient dieselbe Metallplatte mit einem in eine Diamantspitze endenden Stifte zur Aufnahme und zur Wiedergabe des Gesprochenen, während bei den älteren Phonographen (vgl. 1878 **227** 409) eine zweite Platte das Gesprochene wiedergab. Zu weiterer Vereinfachung kann die Feder *e* (Fig. 14) weggelassen und die Spitze *f* gleich auf die Membran (Pergament oder Papiermasse) aufgekittet werden. Um die Bewegung des Cylinders *a* gleichmäfsiger zu machen, wird auf das der Kurbel *k* entgegengesetzte Ende seiner Achse *b* ein Schwungrad aufgesteckt. Bei der Wiedergabe wird ein Kegelresonator am Mundstück angebracht zur Verstärkung der wiedererzeugten Töne. Die deutlichste Wiedergabe soll man erzielen, wenn man das Mundstück mit einigen Lagen Zeug bedeckt, welche den schnarrenden Lärm der Zinnfolie minder hörbar macht. (Vgl. *Popular Science Monthly*, April 1878 S. 724.) Nach der *New-Yorker Staatszeitung* vom 4. April 1878 wurden die von der Spitze in das Stanniolblatt eingedrückten Schallwellen mit gutem Erfolg durch ein Schwefelkupferpräparat stereotypisch fixirt, so dafs man dann leicht einen Abgufs in einem härtern Metall, namentlich Kupfer, nehmen konnte. Nach S. 5 der *New-Yorker World* vom 20. März 1878 stand *Edison* im Begriff, den Messingcylinder durch eine mit einer vertieften Spirallinie versehene, ebene Platte zu ersetzen, von der die Zinnfolie sich leichter abheben läfst wie von einem Cylinder.

Ebenda wird auch berichtet, *Edison* baue ein *Aerophon*, in welchem eine mit einer Klappe verbundene schwingende Platte das Ausströmen des Dampfes aus einem Kessel zu einer Pfeife von eigenthümlicher Einrichtung so regulirt, dafs die Pfeife gewisse Worte hören läfst, welche 6 bis 7km weit deutlich zu vernehmen seien.

Fraser hat die beim Sprechen der Vocale und Diphthongen in der Zinnfolie hervorgebrachten Eindrücke mikroskopisch untersucht und bildet sie ab auf S. 349 des *Journal of the Franklin Institute*, Mai 1878. — Auch *A. M. Mayer* gibt auf S. 722 der amerikanischen Monatsschrift: *The Popular Science Monthly* (April 1878) die Ansicht und das Profil der durch den Vocal ă in „bat" erzeugten Eindrücke und stellt neben das Profil die von *König*'s Flamme beim Ansingen mit demselben Vocale beschriebene Linie, woraus sich eine gewisse Verwandtschaft beider Linien erkennen läfst.

Da zur guten Wiedergabe der Worte vom Phonograph eine regelmäfsige Drehung der Welle erforderlich ist, so hat *Edison* ein Triebwerk zur Bewegung und anstatt des Schwungrades einen Centrifugalregulator angewendet. Die nach *Engineering*, 8. März 1878 Bd. 25 S. 187 in Fig. 15 Taf. 22 abgebildete Einrichtung dazu ist von *Aug. Stroh* entworfen. Die Welle hat etwa 0m,3 Umfangsgeschwindigkeit in der Secunde; sie wird durch ein Gewicht an einer Kette ohne Ende getrieben, welches auch ohne Störung aufgezogen werden kann, während die Welle läuft. Den Regulator bilden zwei kreisförmige Scheiben *S* am Ende zweier leichten Hebel, welche unten bei *C* in Eingriff mit einander stehen, so dafs sie symmetrisch gegen ihre verticale Achse ausschlagen. Beim Lüften der kleinen, mit Kork belegten Bremse *B* beginnt die Welle zu laufen, und die mit der zunehmenden Geschwindigkeit wachsende Centrifugalkraft treibt die Scheiben aus einander, die Spannkraft der Feder *F* überwindend, bis der zugleich wachsende Luftwiderstand eine weitere Zunahme der Geschwindigkeit nicht mehr

zuläfst. Die Wechselwirkung der Centrifugalkraft und der Feder F erhalten dann diese Geschwindigkeit constant, indem sie jede Aenderung derselben durch Vergröfserung oder Verkleinerung des Luftwiderstandes rasch ausgleichen.

Edison's Mikro-Tasimeter.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Das Mikro-Tasimeter *Th. A. Edison*'s (vgl. S. 152 d. Bd.) dient zum Messen verschwindend kleiner Druckänderungen. Aehnlich wie *Edison*'s Phonograph (1878 227 50) enthält es eine Kohlenplatte F (Fig. 9 Taf. 22), welche in der Vertiefung einer Vulcanitscheibe D liegt und zwar auf dem Platinkopfe einer Schraube E, womit D an dem starren Ständer A befestigt ist. Auf der äufseren Fläche der Kohlenplatte F liegt eine Scheibe von Platinfolie, und zwischen dieser und der Schraube s im Ständer ist mittels der Drähte x und y eine Batterie B und ein Galvanometer G (Fig. 10 Taf. 22) eingeschaltet. Auf der starren Fufsplatte K befindet sich aufser A, in etwa 10^{cm} Entfernung von diesem, noch ein zweiter Ständer N. Zwischen dem auf F liegenden, metallenen Futter C und dem Futter I an dem Zapfen H wird ein Stab des zu untersuchenden Materiales M eingespannt und gleich anfänglich mittels der Schraube einem schwachen Drucke ausgesetzt, so dafs die Galvanometernadel einige Grade vom Nullpunkte ausschlägt. Wenn die Nadel zur Ruhe gekommen ist, wird ihre Stellung notirt. Die geringste weitere Zusammendrückung oder Ausdehnung des Stabes M wird durch eine Bewegung der Galvanometernadel angezeigt.

Ein dünner Stab Hartgummi zeigt sich in diesem Instrument äufserst empfindlich; durch die Wärme der mehrere Centimeter entfernten Hand wird er so stark ausgedehnt, dafs die Nadel eines ganz gewöhnlichen Galvanometers, welche durch eine Thermosäule mittels eines dieser gegenüber gebrachten rothwarmen Eisenstabes durchaus nicht bewegt wird, um mehrere Grade abgelenkt wird. Ein Glimmerstab wird auch durch die Handwärme merklich beeinflufst. Ein Gelatinestab aber wird augenblicklich ausgedehnt durch die Feuchtigkeit eines angefeuchteten Papierstückes, das 5 bis 7^{cm} von ihm entfernt gehalten wird.

Für feinere Untersuchungen wählt man anstatt der Anordnung nach Fig. 10 die Benutzung eines nach Art der *Wheatstone*'schen Brücke mit einem Rheostat einzuschaltenden Spiegelgalvanometers von *Thomson*. Die Schaltungsskizze zeigt Fig. 11 Tafel 22. Der Widerstand des im Schenkel un liegenden Tasimeters T wird z. B. auf 10 Ohms abgeglichen, die Widerstände a, b, c in den Seiten um, mv, vn auf denselben Betrag mittels der Rheostaten R_1; das Galvanometer G wird in die Diagonale mn gelegt und wirft jetzt den Lichtstrahl der Lampe

auf den Nullpunkt der Scale zurück. Jede Vergrößerung oder Verminderung des Druckes auf die Kohlenplatte in Folge einer noch so kleinen Ausdehnung oder Zusammendrückung des untersuchten Materials *M* markirt sich dann auf der Galvanometerscale, weil mit dem Drucke das Leitungsvermögen der Kohlenplatte wächst. Die Wärme der Hand, in einer Entfernung von 15 bis 20^{cm} von einem Vulcanitstabe im Tasimeter, reicht aus, um die Nadel so stark abzulenken, daſs der Lichtstrahl die Scale ganz verläſst. Ein kalter Körper in der Nähe des Vulcanitstabes führt den Strahl nach der entgegengesetzten Richtung.

Dieser Wärmemesser wurde vor etwa 6 Monaten dem Professor *Langley*, dem Astronomen der Alleghany-Sternwarte, beschrieben und vorgeführt.[1] *Langley* glaubt ihn bei der Messung der Wärme der Sternspectra, womit er beschäftigt war, verwenden zu können. Er wurde ferner mehreren Mitgliedern der am 17., 18. und 19. April 1878 in Washington abgehaltenen *National Academy of Sciences* beschrieben und *Washington Star* und *Union* brachten damals Beschreibungen von ihm. Abdrücke dieser Beschreibungen sandte *Edison* an *W. H. Preece*, *Schellen*, *Du Moncel* u. A.[2] (Nach dem *Scientific American*, 22. Juni 1878 Bd. 38 S. 385).

Thomson und Houston's Reactions-Telephon.

Mit einer Abbildung auf Tafel 22.

Die Professoren *Elihu Thomson* und *Edwin J. Houston* in Philadelphia haben ein Telephon gebaut, bei welchem die schwingende eiserne Platte *D* (Fig. 16 Taf. 22) in ihrer Mitte eine kleine Spitze *P* aus einem einen gewissen Widerstand bietenden Materiale, z. B. Reifsblei, trägt. Die Spitze *P* taucht in ein Quecksilberkügelchen *G*, welches in einer passenden Höhlung im Ende des Eisenkernes *M* liegt. *P* und *G* lassen sich durch Schrauben bei *S* und *P* gegen einander einstellen. Der Kern *M* hat eine innere Umwickelung *T*, in deren Stromkreise *x T y M G P z* eine Batterie und der veränderliche Widerstand *G P* liegt. Um die Spule *T* herum liegt eine secundäre Spule *C*, welche in den Linienstromkreis *u*, *v* eingeschaltet ist. Beim Sprechen in das Mund-

---

[1] Dies bestätigt *Langley* in einem Briefe vom 4. Juni 1878, welcher in der *New York Daily Tribune* vom 27. Juni 1878 S. 5 abgedruckt ist.

[2] In der Nummer des *Star* vom 19. April findet sich aber u. a. folgende Stelle: „*My carbon telephone may be used as a heat measurer (thermopile).*“ Vgl. *New York Daily Tribune* vom 27. Juni 1878 S. 5. — Der Ausdruck „*Thermopile*“ tritt auch bei dem auf S. 151 d. Bd. erwähnten Artikel des *Engineer* auf. — Die Erwiederung *Edison*'s auf S. 5 der *Tribune* ist auch im *Engineer* vom 26. Juli 1878 S. 53 abgedruckt, und ebenda vertheidigt sich die Redaction des *Engineer* gegen den ihr gemachten Vorwurf (vgl. S. 152 d. Bd.) mit dem Hinweise, daſs weder *Hughes* noch *Preece* die angebliche Unrichtigkeit zu berichtigen vor *Edison*'s Einspruch Gelegenheit genommen hätten, die sich *Preece* wenigstens bei Gelegenheit seines Vortrages in der *Society of Telegraph Engineers*, am 23. Mai 1878, geboten hätte.

stück A geräth die Platte D in Schwingungen und bewegt P in G, verändert dadurch die Stromstärke in dem Localstromkreise x, z und die Stärke des Magnetismus in M; bei Annäherung von D an M wird der Localstrom und Magnetismus stärker und die Annäherung vergröfsert, bis die Elasticität der Platte D eine weitere Annäherung nicht mehr zuläfst; beim Rückgange ist es umgekehrt. Die Aenderungen des primären Stromes und des Magnetismus induciren Ströme in der äufseren Spule und dem Linienstromkreise u, v, und diese Ströme verstärken nicht nur noch die Wirkung des primären Stromes — daher die Benennung Reactionstelephon — sondern sie versetzen auch die Platte D im Empfänger in gleiche Schwingungen. (Nach der *Polytechnic Review*, 18. Mai 1878 Bd. 5 S. 235.)

Cooke's telephonischer Wecker.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Der telephonische Wecker oder Rufer von *W. Cooke* arbeitet nach demselben Principe wie das S. 147 d. Bd. beschriebene Mikrophon. Wenn nämlich ein galvanischer Strom hergestellt oder unterbrochen wird, oder wenn seine Stärke plötzlich geändert wird, so hört man in einem in den Stromkreis eingeschalteten Telephon einen Schlag; wenn aber Unterbrechungen, oder die Aenderungen, einander mit einer gewissen Geschwindigkeit folgen, so hört man auf ziemliche Entfernung einen bestimmten Ton oder ein eigenthümliches Geräusch, je nachdem die Zahl der Schläge in der Secunde regelmäfsig ist oder nicht. Diese Erscheinungen kann man einfach hervorbringen, indem man einen zugespitzten Draht über eine Feile hin bewegt, welche beide in dem Stromkreise liegen. Bequemer jedoch ist die in Fig. 17 Taf. 22 abgebildete mechanische Vorrichtung. Dieselbe besteht aus einem auf einem Ständer gelagerten Rade R von etwa 63mm Durchmesser, gegen dessen geriefte Mantelfläche sich eine leichte metallene Feder F mit der Spitze anlegt und bei Umdrehung des Rades mittels der Kurbel H von den Riefen in Schwingungen versetzt wird. Damit die Batterie nicht beständig in die Telephonlinie eingeschaltet oder aus Versehen darin gelassen werde, wird ein Drücker D, wie sie bei den elektrischen Klingeln gebräuchlich sind, mit eingeschaltet, bei dessen Niederdrücken erst die Batterie geschlossen wird.

Die Einschaltungsskizze für zwei Stationen gibt Fig. 18 Taf. 22. T_1 und T_2 sind die Telephone, A_1, A_2 die Rufvorrichtungen, B_1, B_2 die Batterien; die Drücker D wären natürlich in den Stromweg $xABy$ zu legen. Diese Einschaltung eignet sich nur für verhältnifsmäfsig

kurze Linien LL, z. B. in Städten und besonders in Gebäuden. [1] Dem Strome der Batterie in B_1 z. B. bieten sich nämlich zwischen x_1 und y_1 zwei Wege: $x_1 T_1 y_1$ und $x_1 L L x_2 T_2 y_2 E_2 E_1 y$ dar, und deshalb hört der Rufende seinen Ruf auch in seinem eigenen Telephone T_1. Für längere Linien, deren Widerstand in Vergleich mit dem der Telephone ins Gewicht fällt, verwendet man anstatt des Drückers D besser einen Morsetaster, so dafs mittels desselben während des Rufens das eigene Telephon ausgeschaltet, die Nebenschliefsung $x T y$ also beseitigt würde.

Ein kleines *Leclanché*-Element reicht aus, um in Hausleitungen und Linien von 800m Länge laute Töne zu geben. Besser nimmt man jedoch 2 Elemente, um lautere Töne zu erhalten; 2 Elemente arbeiten noch in 3km Leitung gut.

Dieser Rufer eignet sich besonders für Telephone, welche selbst schon galvanische Batterien erfordern, da diese dann zugleich als Rufbatterien benutzt werden können.

Wenn man das Rad R in beständiger Umdrehung erhält, mit dem Drücker oder Taster D aber Punkte und Striche der Morseschrift gibt, so sind diese in den Telephonen hörbar, und die Telephone dienen gewissermafsen als Klopfer. Ersetzt man die Riefen des Rades R z. Th. durch eine glatte Eboniteinlage, so hört man bei 1, 2, 3 . . . Umdrehungen des Rades 1, 2, 3 . . . Schläge in den Telephonen, und es wird selbst der Drücker D entbehrlich, wenn in der Ruhestellung von R die Feder F auf dem Ebonit liegt; das Gewicht des Handgriffes H kann dabei so bemessen werden, dafs derselbe das Rad von selbst in die Ruhestellung zurückführt. Durch einen auf das Telephon aufgesetzten Schalltrichter können die Ruftöne verstärkt nach einer bestimmten Richtung hin geworfen werden. (Nach *Engineering*, Juni 1878 Bd. 25 S. 451.)

Schwärzler's Typendrucker.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Der von *F. Schwärzler* in Bregenz ausgeführte Typendrucker (vgl. *1871 199 356) ist in seiner verbesserten Form in Fig. 1 Taf. 22 im Grundrisse abgebildet, während Fig. 2 bis 8 Theilansichten und Schnitte bieten. Die Claviatur des Gebers (Fig. 1) enthält 42 Tasten in 3 Reihen, das Typenrad T demgemäfs 42 Felder. Mittels der

[1] Bei Telephonleitungen in Gebäuden wird es meist vortheilhafter sein, nicht zwei Batterien B_1 und B_2 aufzustellen, sondern blos eine, z. B. B_1; man würde dazu einen (in Fig. 18 punktirt angedeuteten) Draht $z_1 z_2$ mehr zu ziehen haben und dafür die Leitung $z_2 B_2 y_2$ weglassen, sammt B_2. Auch die Erdleitung E_1, E_2 wird sich dann meist einfacher durch einen dritten Leitungsdraht, eine Wasser- oder Gasleitung, ersetzen lassen. *D. Ref.*

weifsen Taste in der mittelsten Reihe werden die Zwischenräume zwischen den Wörtern hervorgebracht, die +-Taste in der vordersten Reihe dient zur Einstellung; die beiden entsprechenden Felder des Typenrades sind leer, tragen keine Type. Jede Taste wirkt, wie der nach III-IV in Fig. 1 genommene Schnitt Fig. 2 sehen läfst, beim Niederdrücken mit dem Ende ihres metallenen Hebels auf einen Metallstift t und hebt diesen so weit, dafs er in den Bereich des ihm entsprechenden der 42 Metallstifte $1, 2, 3 \ldots$ in der Walze A kommt. Diese Walze wird durch das von einem Gewicht G getriebene Laufwerk unter Vermittelung der Achse f und eines Kegelräderpaares in gleichförmige Bewegung versetzt. Wenn einer ihrer Stifte auf einen gehobenen Stift t trifft, so schliefst sie den Strom, schiebt aber gleich darauf den Stift t mit fort, so dafs derselbe von seiner Taste abschnappt und unter Unterbrechung des Stromes von der Spiralfeder x wieder niedergezogen wird. Eine Ausnahme gegen die anderen Tasten bildet aber die +-Taste insofern, als ihr Stift t auf dem Tastenhebel fest sitzt; damit nun beim Anprall des zugehörigen Stiftes in der Walze A gegen diesen festen Stift t die Walze A nicht zurückspringe, ist auf A noch ein Stift o und am Gestell noch ein Contactkegel q (Fig. 2 und 5) angebracht, so dafs man beim Einspringen des Contactkegels q hinter dem Stifte o einen satten Contact erhält. Die Achsen der Tasten (nebst den Stiften t) sind auf einer Metallplatte M gelagert, auf welcher zugleich, aber isolirt, die Lager N_1 und N_2 der Walze A angebracht sind.

Das Laufwerk enthält 3 Räder und besitzt als Regulator einen Windflügel w (Fig. 1 und 4), welcher durch das Kronrad k (Fig. 5) in Umdrehung versetzt wird; k ist mit seinem Laternentrieb g lose auf die Achse f aufgesteckt. Fest auf der Achse f sitzen ferner das Typenrad T und das Correctionsrad C. Mit dem Laternentriebe g des Kronrades k fest verbunden ist weiter noch ein Rad h von 60 Zähnen, welches durch eine sich um f wickelnde und gegen k stemmende Spiralfeder s an das ebenfalls 60 Zähne besitzende, jedoch etwas kleinere Rad i angedrückt wird; die durch die Feder s hervorgebrachte Reibung der beiden Räder i und h an einander wird durch die Schraube z regulirt. In i und h zugleich greift ein drittes 60zähniges Rad m (Fig. 4 und 6) ein, welches auf dem Ankerhebel H der beiden Elektromagnete E und E' gelagert ist; als Anker dienen zwei Eisenplatten J und J'. So lange nun J' von E' angezogen wird, greift m in i und h zugleich ein und überträgt die von G ausgehende Bewegung von g und h auf i, auf die Achse f nebst Typenrad und Correctionsrad und auf die Walze A; wenn dagegen E die Platte J anzieht, tritt m aufser Eingriff mit i; doch findet, wenn das Laufwerk weiter läuft, zwischen h und i eine gewisse Reibung statt, welche bewirkt, dafs das Laufwerk, das jetzt f und A nicht mit zu treiben hat, seine Bewegung gleichförmig fortsetzt.

Auf dem um die Achse *L* drehbaren, breiten Ankerhebel *H* sitzt bei *u* (Fig. 3, 5 und 6) der Druckklotz, d. i. ein Stück mit Leder belegtes Holz, und dahinter der Correctionszahn *v* (Fig. 5, 6 und 8), welcher sich in die Zähne des Correctionsrades *C* einlegt, wenn *E* den Anker *J* anzieht. Auf einer Verlängerung trägt endlich der Hebel *H* noch zwei Sperrkegel *p*, welche auf ein Sperrrad auf der Achse der unteren der beiden die Papierverschiebung besorgenden Walzen *R* (Fig. 3 und 7) wirken. Der Papierstreifen *P* kommt über Führungsröllchen aus einer langen, schmalen Büchse *B*, nicht von einer Rolle. Die Balancirung des Hebels *H* und die Regulirung der Wirkung der Elektromagnete *E* und *E'* wird mittels der Spannfeder *y* erreicht, während der Rückgang des Ankerhebels durch eine Stellschraube *n* (Fig. 3) begrenzt wird.

In den Elektromagneten *E* und *E'* wirken nicht die Linienströme, sondern der Strom einer Localbatterie. Die Linienströme gehen nur durch ein Relais (Fig. 1), dessen Ankerhebel in seiner Ruhelage den Localstrom durch *E'*, in seiner Arbeitslage durch *E* schliefst.

Die Einschaltung ist in der Anfangsstation, den Zwischenstationen und der Endstation einer Linie nicht ganz dieselbe und läfst sich bei an allen Stationen gleichen Drahtverbindungen in den Apparaten mittels eines Umschalters *U* (Fig. 1) mit zwei Kurbeln *IV* und *V* und drei Contactplatten *I*, *II*, *III* herbeiführen. In allen Stationen wird der Kupferpol der Linienbatterie mit dem Ruhecontacte des Tasters (Fig. 1), die Tasterachse durch das Relais hindurch mit *V*, der Zinkpol aber mit *IV* verbunden. In der Anfangs- und Endstation sind die Platten *II* zur Erde abgeleitet; in der Anfangsstation steht *V* auf *I*, *IV* auf *II*, in der Endstation *V* auf *II*, *IV* auf *III*, in der Mittelstation endlich *V* auf *I*, *IV* auf *III*. Die Telegraphenleitung läuft von der Platte *I* der Anfangsstation nach *III* in der Mittelstation und aus dieser von *I* nach *III* in der Endstation; die Batterien sind also geschlossen, während nicht telegraphirt wird. Jede Station besitzt noch einen Reiber oder eine Kurbel *W* (Fig. 1), welche bei Einstellung auf der Lagerplatte N_2 der Walze *A* eine metallische Verbindung zwischen der Walze *A* und der Platte *M* herstellt und herstellen mufs, so lange nicht telegraphirt wird. Diejenige Station dagegen, welche telegraphirt, bringt *W* in die in Fig. 1 gezeichnete Lage und schaltet so ihre Walze *A* und ihre Platte *M* nebst den Stiften *t* in die Linie ein; dabei kommt in allen Stationen der Kupferpol an die Platte *M* und an das Clavier zu liegen.

Die Vorgänge beim Telegraphiren sind hiernach folgende: Will eine Station 𝔄 sprechen, so ruft sie zunächst mittels ihres Tasters die gewünschte Station 𝔅; dabei arbeiten die Ankerhebel *H* aller Stationen ganz ähnlich wie Morse-Schreibhebel. Hat die gerufene Station sich gemeldet, so beginnt die Arbeit auf den Typendruckern; während dieser

hat die sprechende Station 𝔄 ihren Reiber *W* geöffnet, die anderen Stationen haben ihn geschlossen zu halten. Die Station 𝔄 setzt nun das Laufwerk ihres Typendruckers in Bewegung, indem sie den Arretirungshebel *Q* ihres Laufwerkes mit dem Griffe nach oben bewegt und dadurch den Windflügel *w* freiläfst; zugleich stellt Station 𝔄 ein, d. h. sie greift die ✝-Taste; sowie der Stift der Walze *A* mit dem Stifte der ✝-Taste Contact macht, lassen alle Relais die Elektromagnete *E* ihre Anker *J* anziehen und die empfangende Station 𝔅, welche dies sieht und das dabei ertönende Einschnappen des Correctionszahnes in das Correctionsrad hört, setzt nun ebenfalls ihr Laufwerk in Gang.

Noch treiben aber die beiden Laufwerke in 𝔄 und 𝔅 die Achsen *f* und die jetzt auf ✝ eingestellten Walzen *A* nicht mit. Erst wenn 𝔄 die ✝-Taste losläfst und so den Linienstrom unterbricht, beginnen die Walzen *A* und die auf *f* sitzenden Typenräder in 𝔄 und 𝔅 synchron zu laufen, und nun fängt 𝔄 an zu telegraphiren, wobei nach Befinden 10 Buchstaben zugleich in alphabetischer Reihenfolge gegriffen werden können. Nie soll aber die Walze *A* mehr als *eine* Umdrehung machen, ohne dafs wenigstens eine Taste gegriffen wird; denn sonst würde durch den Wegfall der Correctionswirkung der Synchronismus gefährdet werden.[1]

Wird die ✝-Taste losgelassen und eine andere Taste gegriffen, so beginnen sich auf beiden Stationen die Walze *A* und das Typenrad *T* zu drehen, die Typenräder von der ✝-Type aus, und es dauert die synchrone Drehung so lange, bis der zugehörige Stift die Walze *A* den Stift der noch gegriffenen Taste trifft und den Linienstrom durch die Relais beider Stationen entsendet; dabei unterbrechen beide Relais den Strom in *E'* und schliefsen ihn durch *E*, der Anker *H* wird auf jeder Station von dem Elektromagnete angezogen, das Rad *m* aus dem Rade *i* ausgehoben, die Bremsfeder *s* beginnt ihre regulirende Wirkung auf das Laufwerk auszuüben, der Correctionsdaumen *v* wird in das Correctionsrad *D* eingedrückt, der Papierstreifen durch den Sperrkegel *p* rechts um die halbe Typenbreite fortgerückt und der Papierstreifen vom Druckklotze an den eingestellten Typen heran gedrückt und dieser somit abgedruckt. Gleich darauf aber schiebt in 𝔄 der bisher Contact machende Walzenstift den Stift *t* der gegriffenen Taste bei Seite und unterbricht dadurch den Linienstrom wieder. Jetzt schicken die Relais den Localstrom wieder durch *E'*, der Zahn *v* wird aus *C* ausgehoben, das Rad *m* kuppelt wieder *h* und *i*, die Bremsfeder *s* tritt wieder aufser Thätigkeit und der Sperrkegel *p* links schiebt den bedruckten Streifen wieder um eine halbe Typenbreite fort.

[1] Es mag nicht übersehen werden, dafs die Erhaltung des Synchronismus streng genommen auch noch ein ganz gleichzeitiges Wirken der beiden Relais sowohl, wie auch der Elektromagnete *E* und *E'* der beiden Stationen fordert. Die Laufgeschwindigkeit der Walze *A* mufs sich nach der Wirksamkeit der Elektromagnete richten und wird nach ihr durch eine Bremse regulirt.

Das Drucken vollzieht sich bei diesem Typendrucker, ganz ähnlich wie beim Hughes, so zu sagen im Fluge, d. h. ohne dafs das Typenrad *T* und die Walze *A* wirklich zum Stillstande kommen. Die Stromgebungen sind nämlich so kurz, dafs bei jeder sich der Correctionszahn nur für eine äufserst kurze Zeit in das Correctionsrad einlegt und die Walze *A*, noch ehe sie zum Stillstande kommt, durch Beiseiteschieben des Stiftes *t* den Linienstrom wieder unterbricht.

Als Vorzüge dieses Typendruckers gegenüber dem Hughes sind geltend zu machen, dafs er viel einfacher, mithin auch billiger herzustellen ist und weit weniger aufser Ordnung gerathen wird, dafs er rascher arbeitet, weil auch *unmittelbar* auf einander folgende Typen bei demselben Umlaufe des Typenrades gedruckt werden können, dafs seine Einschaltung der Morseschaltung entspricht, und dafs er mithin mit derselben Empfindlichkeit und Unempfindlichkeit arbeitet, wie der Morse, mithin auch erfahrungsgemäfs praktisch ist. *E—e.*

Ueber die Gewinnung von Ammoniak.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die bisher zur Destillation der ammoniakalischen Wässer der Gasfabriken angewendeten Apparate bestanden entweder aus einem Kessel, in welchem die Ammoniakwässer, sei es ohne, sei es mit Zusatz von Kalk destillirt wurden, oder es wurden deren zwei angewendet, von welchen der eine als Vorwärmer, der andere als Destillirkessel diente. War kein Kalk zugesetzt, so wurde nur das an flüchtige Säure gebundene Ammoniak gewonnen; im anderen Falle gab der in den Apparat eingeführte Kalk Anlafs zu schnellem Verbrennen der Kessel, welchem Uebelstande auch durch eine in dem Apparate angebrachte Rührvorrichtung nur mangelhaft abgeholfen wurde. Diese Uebelstände werden vermieden durch eine Anordnung von *H. Grüneberg* in Kalk bei Deutz (D. R. P. Nr. 351 vom 13. Juli 1877), welche ohne mechanischen Rührapparat die Anwendung von Kalk, also die Gewinnung des sämmtlichen, auch des an Chlor und Schwefelsäure gebundenen Ammoniaks gestattet, ohne dafs eine Zerstörung des Apparates zu befürchten ist. Fig. 11 bis 13 Taf. 23 zeigen den *Grüneberg*'schen Apparat (ohne Gebäude) in verschiedenen Ansichten. Das frische Ammoniakwasser gelangt aus dem Vorrathsbehälter *D* in den 7 bis 8^{m} langen Kessel *A*, wird hier vorgewärmt, kommt nach den mit directer Feuerung versehenen Kessel *B*, dann nach dem nicht von den Feuergasen berührten Kessel *C*, wird hier zur Zerlegung der nichtflüchtigen Ammoniakverbindungen mit Kalk behandelt, um nach der Erschöpfung abgelassen zu werden.

Bei regelmäfsigem Betriebe wird der Kessel *B* geheizt, die denselben verlassenden Verbrennungsgase umziehen den Kessel *A* und bringen dessen Inhalt zur Kochhitze. Die im Kessel *B* entwickelten Dämpfe treten durch das rechenförmig endende Rohr *a* in den Kessel *C* und treiben hier das mittels Kalkmilch, welche durch einen aufgesetzten Trichter eingeführt wurde, freigemachte Ammoniak aus; letzteres entweicht mit den Wasserdämpfen durch das Rohr *b* in den Vorwärmer *A*, entbindet hier die flüchtigen Ammoniakverbindungen und wird mit diesen durch das Rohr *d* in bedeckte Bleikästen *H* geführt, die mit 50proc. Schwefelsäure gefüllt sind. Die hier entwickelten Gase, namentlich Schwefelwasserstoff und Kohlensäure, werden durch den Kanal *O* in die Feuerung des Kessels *B* geführt und so unschädlich gemacht.

Ist die Säure im Sättigungskasten neutralisirt, so läfst man die erhaltene Lauge erkalten und schöpft das auskrystallisirte Salz auf die Abtropfvorrichtungen, während die Mutterlauge wieder mit einer entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt und mit Ammoniakdämpfen behandelt wird, so dafs eine besondere Verdampfung nicht nothwendig ist.

Soll Salmiak dargestellt werden, so ersetzt man die Bleikästen durch mit Salzsäure gefüllte Steinkästen; hierbei ist allerdings ein Abdampfen von Lauge nicht zu vermeiden.

Der Apparat ist bereits in den Ammoniakfabriken in Cöln, Hamburg, Stettin und Leipzig eingeführt. Es hat sich bestätigt, dafs seine Bedienung leicht ist, die erforderlichen Reparaturen gering sind, die Ausnutzung der Gaswässer aber vollständig gelingt.

J. Swindells (Englisches Patent vom 21. Juni 1876) will Ammoniak dadurch synthetisch darstellen, dafs er ein Gemenge von atmosphärischer Luft und Wasserdampf über erhitzte Kohle leitet. Die hierbei gebildete Kohlensäure wird durch Kalilauge zurückgehalten, der entstandene Wasserstoff mit dem Stickstoff soll sich dann in Kammern, die mit erhitzten Thonstücken gefüllt sind, zu Ammoniak vereinigen (vgl. 1877 **223** 549).

Deutscher Bauxit; von A. Retzlaff.

Das Auffinden von Bauxit bei dem Dorfe Mühlbach in der Nähe von Hadamar (Hessen-Nassau) durch *Troost* und Dr. *C. Bischof* (vgl. 1878 228 93) hat die längst gehegte Erwartung bestätigt, dafs auch in Deutschland Eisenerze vorkommen möchten, bei denen der gröfste Theil des Eisenoxydes durch Thonerde vertreten, während zugleich der Kieselsäuregehalt verhältnifsmäfsig gering ist. An die erwähnte Thatsache wurde von Prof. Dr. *Wedding* in der Sitzung des *Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses* vom 6. Mai d. J. die treffende Bemerkung geknüpft, dafs bei der Zusammensetzung des Bauxits von Hadamar, einem Gehalt von 32,5 Proc. Thonerde und 6,7 Proc. Kieselsäure, also

dem Verhältnifs der Kieselsäure zur Thonerde wie 1 : 4,9, für eine ökonomische Aluminiumfabrikation aus dem Materiale keine und für die Darstellung von Aluminiumsulfat nur wenig Hoffnung vorhanden sei.

Anders gestaltet sich jedoch eine derartige Aussicht und damit die Bedeutung des Vorkommens von Bauxit in Deutschland bei der Zusammensetzung des neuerdings aus dem Bezirk des ersten Fundortes offerirten Materials, dessen Analyse ich folgen lasse. Leider gelang es mir nicht, die nöthige Auskunft über Art und Menge des Vorkommens von dem Einsender des Postmusters zu erhalten. Dieses Muster bestand aus abgerundeten Stücken verschiedener Gröfse, welche nach dem äufseren Ansehen, nach Farbe und Dichte im Bruch in zwei Sorten getrennt werden konnten.

Der eine Theil der Stücke zeigte das Aussehen des von *C. Bischof* beschriebenen Bauxits von Hadamar, eine feinlöcherige, conglomeratartige, ungleichartige Beschaffenheit und rothbraune Farbe in verschiedenen Nüancen. Im rohen Zustande ergab derselbe:

Thonerde	45,768
Eisenoxyd	18,966
Kieselsäure	6,414
Kohlensauren Kalk	0,551
Kali	0,381
Magnesia	Spuren
Phosphorsäure	Spuren
Glühverlust	27,614.

Der andere Theil der Probe bestand aus Wallnufs- bis Hühnereigrofsen, rundlichen Stücken, von gleichmäfsig dichter Beschaffenheit, mit scharfkantigem, ziemlich glattem Bruch und war rosa, grau und roth gefärbt. Es fanden sich in 100 Theilen:

Thonerde	55,610
Eisenoxyd	7,170
Kieselsäure	4,417
Kalk	0,386
Magnesia	Spuren
Glühverlust	32,330.

Demnach liegt hier ein neuer Bauxit vor, der sich seiner Zusammensetzung nach von dem ihm äufserlich gleichenden Bauxit von Hadamar vortheilhaft unterscheidet. Der Thonerde-reichere Theil ist den in der Wochein vorkommenden besten Sorten ähnlich. Er unterscheidet sich von allen überhaupt gefundenen und analysirten Bauxiten durch den grofsen Gehalt an Wasser. (Bisher war die gröfste Wassermenge in Bauxiten 28 bis 28,5 Proc.) Bei dem Verhältnifs von Kieselsäure zu Thonerde, wie 1 : 7 und 1 : 12,5 oder im Durchschnitt wie 1 : 10, gehört dieser Bauxit hinsichtlich seiner Verwendbarkeit in der Thonerde-Industrie zu den besten Qualitäten.

Breslau, Juni 1878.

Ueber Fleischconservirung; von Dr. Friedr. v. Heyden.

Die Frage der Fleischconservirung beschäftigt seit langer Zeit in so hohem Mafse Fachmänner wie Laien, dafs in dem Bestreben, das Problem zu lösen, oft die wunderbarsten Methoden ersonnen und angegeben wurden (1877 226 209). Die weitaus rationellste, für den raschen Verbrauch berechnete Methode, mittels Eis uns den Fleischreichthum anderer Welttheile nutzbar zu machen hat, wenn man allen darüber eingegangenen Berichten Glauben schenken darf, sehr schöne Erfolge aufzuweisen, welche wohl geeignet waren, die Hoffnung zu erregen, dafs das Heranbringen überseeischer Fleischmassen in Europa auf die über die Gebühr hinaufgeschraubten Fleischpreise nicht ohne Einflufs sein würde. Diese Conservirungsart hat nur den sehr ins Gewicht fallenden Fehler, dafs dieses einmal von der schützenden Wirkung des Eises entfernte Fleisch, wenn es nicht *sofort* verbraucht wird, auch rasch dem Verderben anheimfällt, und zwar mit so grofser Schnelligkeit, dafs der zuerst erhoffte Vortheil völlig illusorisch wird. Bei der in unseren Tagen immerhin sehr im Vordergrunde stehenden Frage der Verpflegung von Armeen kann aus dieser ganzen Methode daher so gut wie kein Vortheil gezogen werden und aus dem vorhin angeführten Grunde für kleine Hauswirthschaften noch viel weniger.

Im Auftrage des kgl. sächsischen Kriegsministeriums unternahm Verfasser im Sommer 1875 Fleisch-Conservirungsversuche in gröfserem Mafsstabe unter Anwendung von Salicylsäure, welche für das praktische Leben sehr beachtenswerthe und gelungene Resultate ergaben. Die in sehr einfacher und primitiver Behandlungsweise erreichte völlige Haltbarkeit bis zu 14 Tagen im Sommer bei einer Aufbewahrung in kühlen schattigen Räumen, bis 8 Tage auch in sehr warmen Lokalitäten, erschien für den gewöhnlichen Haushalt mehr als ausreichend. Andere Anforderungen mufste aber die Militärverwaltung stellen. Nach den Erfahrungen der letzten Kriege kann es vorkommen, dafs Lebensmitteltransporte 6 Wochen und noch länger, im Wagen verpackt, jedem Wetter ausgesetzt, unterwegs sind, ehe dieselben zum Verbrauch kommen. Man war daher genöthigt, die Versuchsobjecte in den heifsesten Sommermonaten den *erschwerendsten* Verhältnissen auszusetzen, um ein competentes Urtheil zu erhalten. Die Aufbewahrung geschah demzufolge auf dem heifsesten Dachboden einer Kaserne der Stadt. Das Resultat einer 12 bis 14tägigen Haltbarkeit konnte als genügend für *Militärzwecke* jedoch *nicht* erachtet werden.

Aus diesen im J. 1876 veröffentlichten Versuchen [1] wurde aber, wie schon erwähnt, für das wirthschaftliche Leben im Hause manch

[1] Dr. *F. v. Heyden: Die Salicylsäure und ihre Anwendung.* (Leipzig 1876. *J. Ambros. Barth.*)

erfolgreicher Wink gewonnen und reichlich benutzt. Zugleich dienten die gemachten Andeutungen aber vielfach zu Anregungen für andere Experimentatoren, unter denen *J. Eckart* in München[2] bis jetzt die besten und nicht übertroffenen Resultate erreicht hat. Das Verfahren selbst liegt meines Wissens, nachdem es in anderen Staaten bereits patentirt ist, gegenwärtig noch dem Deutschen Patentamt zur Patentirung vor, die Erfolge aber sind überraschend.

Hr. *Eckart*, welcher die Methode mit gleicher Sicherheit auch auf die Conservirung von Fischen mit geradezu erstaunlichem Erfolg ausdehnt, war so freundlich, mir einige Proben solchen Fleisches zur Verfügung zu stellen, welche die sorgloseste Aufbewahrung und Behandlung aushielten. So sendete ich z. B. eine im November nach *Eckart*'s Methode mit Salicylsäure behandelte Büchse mit 10^{k} Ochsenfleisch Ende December nach Triest, um dieselbe mit einem Dampfer des *Oesterreichischen Lloyd* nach Bombay gehen zu lassen; dasselbe Schiff brachte diese Büchse am 18. April von Bombay wieder nach Triest zurück und, nachdem sie daselbst geöffnet und der Inhalt völlig ohne Geruch, vollständig wohlerhalten gefunden, ein Stück des Fleisches gesotten und wie frisch geschlachtetes verspeist worden war, wurde das Ganze wieder zugelöthet und an mich nach Dresden gesendet. Hier wieder geöffnet, konnte genau derselbe Befund festgestellt werden.[3] Es ist somit kaum einem Zweifel unterworfen, dafs der Weg zu einer erfolgreichen Fleischconservirung gefunden ist. Ueber die Thatsache, dafs das so conservirte Fleisch zur menschlichen Nahrung völlig geeignet bleibt, hat sich das *Physiologische Institut* zu München in der *Zeitschrift für Biologie* 1878 (Notiz von *Max Buchner*) ausgesprochen.

Ich kann nicht umhin, hier noch eine allgemeine Bemerkung anzuschliefsen. Es liegt die Frage sehr nahe, ob vom hygienischen oder physiologischen Standpunkt aus irgend welche Bedenken gegen eine solche und ähnliche Verwendung der Salicylsäure zu erheben sind. Die Salicylsäure ist bekanntlich ein jetzt vielfach indicirtes Medicament, und zwar zum Theil in Dosirungen, wie in annähernd gleicher Höhe wenig Medicamente so ungestraft vertragen werden. Vollständig erwiesen und feststehend ist aber, dafs lange hindurch fortgesetztes tägliches Einnehmen von etwa 3^{g} in Theildosen noch niemals zu unliebsamen Beobachtungen geführt hat.[4] Erwägt man nun, dafs bei der Anwendung

---

[2] *Eckart*'s Methode besteht im Wesentlichen darin, Fleisch, Fische etc. unter Druck mit einer bestimmt zusammengesetzten Salicylsäure- und Salzlösung zu imprägniren und unter den Cautelen einer desinficirenden (antiseptischen) Verpackung zum Versandt zu bringen.

[3] Hr. *v. Heyden* war so freundlich, mir diese Büchse zu schicken. Bei dem Anfangs Juli erfolgten Oeffnen befand sich das Fleisch noch in einem durchaus guten Zustande. *F.*

[4] Die therapeutischen Gaben steigen bis täglich 6 bis 8^{g} und unter 0^{g},5 wird nicht mehr ordinirt.

der Salicylsäure zu Conservirungszwecken überhaupt eine solche Dosirung (3ß täglich) niemals auch nur annähernd den Consumenten trifft, so vermindert sich dies bei der vorliegenden Fleisch-Conservirungsmethode noch dadurch um so mehr, als das Fleisch (bezieh. die Fische) vor der Zubereitung sorgfältig gewässert und gewaschen werden. Auch der feinfühligste Gourmand konnte einen — um mich eines den Nagel auf den Kopf treffenden Volksausdruckes zu bedienen — „chemischen Beigeschmack“ nicht entdecken.

Wenn aber die Physiologen die Untersuchungen über die Unschädlichkeit der Salicylsäure fortsetzen wollen, so möge der Beweis auf den Punkt vor Allem gerichtet werden: *die Unschädlichkeit der Substanz in den Mengen darzuthun, in welchen sie in den bezüglichen Nahrungs- oder Genuſsmitteln beim Genuſs vorhanden sind*, unter fernerer Berücksichtigung des sehr wichtigen Umstandes, daſs in Folge der aufsordentlich schnellen Ausscheidung aus dem Körper eine Anhäufung der Salicylsäure überhaupt *niemals* stattfinden kann.

In meinem Hause spielt die Salicylsäure zum gröfsten Vortheil meiner Hauswirthschaft seit 3½ Jahren bereits eine nicht viel unwichtigere Rolle als das Chlornatrium, und wir befinden uns sämmtlich dabei ganz vortrefflich, abgesehen von dem schmeichelhaften Ruf, welchen einige dem Genuſs gewidmete Dinge in meinem Hause genieſsen, seitdem die Salicylsäure erst deren schönen und haltbaren Zustand ermöglichte.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei; von Dr. V. Grieſsmayer.

Das Laboratorium von Carlsberg und seine Leistungen.

In Carlsberg bei Kopenhagen erhebt sich eine Brauerei, deren Eigenthümer Hr. *J. C. Jacobsen*, gleich hervorragend durch Genie wie Patriotismus, aus Liebe zur Wissenschaft die grofsartige Summe von einer Million Kronen (1 120 000 M.) zur Errichtung und Fortführung eines chemisch-physiologischen Laboratoriums gestiftet hat, welches ausschlieſslich Brauereizwecken dienen soll. Das Laboratorium wurde i. J. 1875 gegründet und von *Jacobsen* persönlich geleitet bis zum 25. September 1876, worauf die Direction gemäſs der Gründungsstatuten an einen Ausschuſs überging, welcher von der dänischen Akademie der Wissenschaften ernannt wird und zur Zeit aus den Professoren *Barfoed, Panum* und *Steenstrup*, Namen vom besten Klange, und den Adjuncten *Jacobsen* und *Kogsbølle* besteht.

Als Hauptzweck dieses Institutes wird bestimmt, durch Original-

untersuchungen die Lehren zu bestätigen, welche die Wissenschaft aufgestellt hat, und dieselben durch fortgesetzte Studien weiterzuführen, um so eine möglichst vollständige wissenschaftliche Basis für die Operationen des Mälzens, Brauens und der Gährführung zu gewinnen.

In der Stiftungsurkunde sind diesem Princip entsprechend eine Menge Detailaufgaben festgesetzt, deren Durchführung das Laboratorium zu beschäftigen hat. Vor Kurzem nun wurde der erste Bericht desselben herausgegeben unter dem Titel: *Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet. Forste Hefte. Kjebenhavn 1878. I Kommission hos H. Hagerup.* Nach dem dänischen Texte folgt eine ausführliche Uebersicht in französischer Sprache. Ich gebe im Folgenden einen Bericht dieser Abhandlungen.

1) *Ueber die Drehkraft, welche Bierwürze auf das polarisirte Licht ausübt, und über deren Schwankungen während der Gährung; von J. Kjeldahl.*

Die Untersuchungen wurden in einem Soleil-Apparate vorgenommen, und die aufgeführten Ziffern gelten für 1^{g} Trockensubstanz, in 100^{cc} gelöst und durch eine Röhre von 200^{mm} beobachtet. Es wurde nun während der verschiedenen Phasen der Gährung ein und dieselbe Würze verfolgt, deren Extract durch Austrocknung auf Sand und deren Drehung nach Entfärbung mittels Kohle oder Bleiessig bestimmt.

Gährbottich Nr. 77 der Brauerei Carlsberg.

Datum	Extract in Vol.-Proc. = 1^{g} in 110^{cc}	Ablenkung	Specifische Drehung	*Soleil*-Grade weniger an Vol.-Proc.
21. April	13.65	149	10,9	—
24. „	12,36	139	11,2	7,8
29. „	9,03	106	11,7	9.9
1. Mai	7,50	87	11,6	12.4
3 Tage Lagerkeller	5.88	68	11,6	—
18 „ „	5.45	61,5	11,3	—
Bier in Faschen	5,00	56	11,2	—

Die specifische Drehkraft des Extractes hat daher ein Maximum, das nach etwa 8tägiger Gährung auftritt; dann vermindert sie sich allmälig, zumal bei der Nachgährung, bis sie im fertigen Bier wieder mit der Rotation der Würze übereinstimmt. Die Erklärung für diesen Vorgang findet sich darin, dafs die Substanzen, welche die geringste Drehung haben, zuvor eliminirt werden, also wächst die Drehung zuerst; dann nimmt sie ab, weil das Extract überhaupt relativ ärmer an drehender Substanz wird. Die Ziffern der letzten Tabellenspalte, welche die Drehkraft von 1 Proc. vergohrenen Extractes darstellen, entsprechen hinlänglich genau 1 Proc. vergohrenen Zuckers, wie ja die die zersetzte Substanz gröfstentheils aus diesem Körper besteht; einige Hopfenbestandtheile und Proteine scheiden sich zu gleicher Zeit aus.

Folgende Analyse zeigt, wie viel von dieser letztern Substanz sich während der Gährung einer Exportbierwürze der Carlsberger Brauerei ausscheidet:

Vor der Hauptgährung 16,5 Vol.-Proc. Extract,
enthaltend 4,1 Proc. stickstoffhaltige Substanz = 0,68 Vol.-Proc. der Würze
Nach der Hauptgährung 9,3 Vol.-Proc. Extract,
enthaltend 5,2 Proc. stickstoffhaltige Substanz = 0,48 Vol.-Proc. des Bieres
Ausgeschieden während der Gährung . . . = 0,20 Vol.-Proc.

Kjeldahl zieht daraus den Schlufs, dafs mehrere Zuckerarten hierbei in Frage kommen, deren Drehkraft zunächst zwischen Glucose und Maltose und später zwischen Maltose und Dextrin liegt. Es ist daher ein Gemenge dieser drei Substanzen, oder, was noch wahrscheinlicher ist, eine Reihe verschiedener Kohlenhydrate anwesend.

Letztere Ansicht wird auch von *Musculus* und *Gruber* vertreten (vgl. *Comptes rendus*, Juni 1878 Bd. 86 S. 1459). Unter dem Einflufs der Diastase oder verdünnter Schwefelsäure entsteht nach diesen Forschern:

a) *Lösliche Stärke:* Unlöslich in Wasser von 50 bis 60°, färbt sich im festen Zustande mit Jodblau, in wässeriger Lösung weinroth. Getrocknet mit Ueberschufs von Jod, wird sie violett, gelb oder braun. $\alpha = +218$. Ihre Reductionskraft ist 6 (die der Glucose = 100 gesetzt).

b) *Erythrodextrin:* Das Dextrin des Handels besteht hauptsächlich daraus; wird nie unlöslich in Wasser, mit Jod wird es immer roth, sowohl in festem Zustande, wie gelöst.

c) *Achroodextrin α:* Färbt sich nicht mit Jod, ist theilweise durch Diastase saccharificirbar, aber weniger leicht wie a und b. $\alpha = +210$. Reductionskraft = 12.

d) *Achroodextrin β:* Ist wenigstens 24 Stunden lang durch Diastase nicht angreifbar. $\alpha = 190$. Reductionskraft = 12.

e) *Achroodextrin γ:* Zum mindesten 1 Jahr durch Diastase nicht angreifbar; siedende verdünnte Schwefelsäure verwandelt es in Glucose, aber erst nach mehreren Stunden. $\alpha = +150$. Reductionskraft = 28.

f) *Maltose:* Schwer angreifbar durch Diastase. $\alpha = +150$ und Reductionskraft = 66.

g) *Glucose:* $\alpha = +56$. Reductionskraft = 100. Bei fortschreitender Verzuckerung nimmt die Drehung (α) ab und steigt die Reductionskraft.

Musculus betrachtet die Stärke als ein Polysaccharid von der Formel $n(C_{12}H_{20}O_{10})$, worin n erst zu bestimmen ist und nicht geringer als 5 oder 6 sein kann. Dieses Kohlehydrat erleidet durch Diastase oder verdünnte Schwefelsäure eine Reihe von Hydratationen und Spaltungen. Bei jeder Spaltung bildet sich Maltose und ein neues Dextrin von geringerem Moleculargewicht. n wird immer kleiner bis zur Production von Achroodextrin γ, das sich vermuthlich durch einfache Hydratation

in Maltose verwandelt. Die Maltose spaltet sich zuletzt und verwandelt sich in 2 Mol. Glycose: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2(C_6H_{12}O_6)$.

Gegenüber dieser Auffassung ist geltend zu machen, das aus den übereinstimmenden Analysen von *Nägeli* und *Sachsse* die Formel $C_{36}H_{62}O_{31}$ sehr ungezwungen hervorgeht und das n daher nur = 3 ist: $3(C_{12}H_{20}O_{10}) + H_2O$. Hieraus ergibt sich ferner, dafs der Verzuckerungsprocefs nicht als eine fortlaufende Reihe von Spaltungen aufzufassen ist, sondern dafs auch die Synthese dabei eine Rolle spielt, indem aus dem Achroodextrin unter Wasseraufnahme Maltose entsteht: $2(C_6H_{10}O_5) + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$.

Was die optische Bierprobe betrifft, so haben wir in neuerer Zeit eine Abhandlung von *Hanaman* zu verzeichnen (*Bayerischer Bierbrauer*, 1878 S. 123. 201), worin die Bestimmung des Dextrins auf optischem Wege neben der chemischen Bestimmung der Maltose empfohlen wird. Obwohl der Verfasser sich nicht verhehlt, dafs vielleicht auch andere Kohlenhydrate hierbei ins Spiel kommen, so gelingt es ihm doch nachzuweisen, dafs die rein chemische und seine gemischte Methode genügend übereinstimmen. Aber so lange man nicht auch die Maltose neben dem Dextrin durch das Polariskop bestimmen kann, ist ein besonderer Gewinn hierbei nicht ersichtlich.

2) *Extractbestimmung in Würze und Bier; von Kjeldahl.*

Indem *Kjeldahl* die Methode von *Balling* mit der pyknometrischen und directen Methode vergleicht, kommt er zu dem Schlusse, dafs die Differenzen zwischen der *Balling*'schen und der directen Methode zu klein sind, um für die Praxis von Wichtigkeit zu sein. Die directe Methode führt er in der Art durch, dafs er die Austrocknung in einem Glase auf vorher mit Salzsäure ausgezogenem und dann geglühtem Sande vornimmt. Nach 2 bis 3 Tagen wird das Gewicht constant. *W. Schultze*, der im *Bayerischen Bierbrauer*, 1878 S. 19, 39, 248 denselben Gegenstand behandelt, kommt ohne Sand zu demselben Resultate, indem er auf Uhrgläsern im Luftbade bei Temperaturen von 75 bis 80° trocknet. Nach seinen Versuchen bewirkt eine höhere Temperatur die Zersetzung und in Folge davon die Unbestimmbarkeit des Extractes. *Kjeldahl* gibt a. a. O. im französischen Texte nichts über die Temperatur an; im dänischen aber finden sich die Ziffern 97° und 100°; nur kann ich nicht verstehen, welche davon gilt.

3) *Bestimmung des Alkoholes im Biere; von Kjeldahl.*

Der Verfasser theilt hier eine Untersuchung der verschiedenen Methoden der Alkoholbestimmung mit, wie sie durch Destillation, auf saccharometrischem Wege und nach den Formeln von *Reischauer, Balling, Otto, Zenneck* und *Korschelt* erhalten werden. Das Ergebnifs

von 24 verschiedenen Proben, bei welchen uns zugleich auch die vollständige Bieranalyse mitgetheilt wird, geht dahin, dafs die Formeln von *Reischauer* und *Korschelt* im Allgemeinen am besten mit den Resultaten der Destillationsmethode stimmen, und dafs die Formeln von *Otto, Zenneck* und die saccharometrische Berechnung in der Regel etwas zu hohe Ziffern liefern. Für die Praxis, meint *Kjeldahl*, sei die Formel von *Reischauer* (vgl. 1868 189 400) [1] die beste; sie heifst:

$$A = \frac{P \text{ für } \frac{s}{S}}{S}.$$

Zur Hehner'schen Butterprobe.

Ueber die von *Hehner* (1877 225 404) zur Prüfung der Butter auf fremde Fette empfohlene Bestimmung der Fettsäuren sprachen sich bekanntlich *Bachmeyer* (1877 226 103) und *Sachsse* (1878 228 478) durchaus günstig aus; *Kretschmar* (1878 227 591) fand dagegen, dafs auch reine Butter 89,2 Proc. unlösliche Fettsäuren enthalten kann, der von *Hehner* angegebene Grenzwerth von 88 Proc. daher zu niedrig sei, während *Heintz* (1878 228 478) die Methode überhaupt als unzuverlässig erklärte.

Nach *Völker* und *Bromeis* soll Butter bestehen aus:

Tristearin und Tripalmitin .	68
Trioleïn	30
Andere Triglyceride	2
	100.

Da hiermit die Angabe von *Hehner* nicht in Einklang zu bringen ist, so bestimmten *W. Fleischmann* und *P. Vieth* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 287) die unlöslichen Fettsäuren verschiedener Butterproben der Meierei Raden. Sie fanden in dieser reinen Butter bis 87,45 Proc., später 90,27 und 90,35, in reiner Butter aus Tolzin im Mittel sogar 91,1 Proc. Fettsäuren. [2] Weitere Versuche zeigten, dafs

[1] Vgl. auch *Heifs: Die Bierbrauerei*, 6. Auflage, S. 299. *Reischauer: Die Chemie des Bieres*, S. 328.

[2] Nach *C. Birnbaum* lieferte dem Carlsruher Wochenmarkte entnommenes Butterfett 86,53 Proc. unlösliche Fettsäure. Nachdem diese Butter nahezu 3 Wochen lang gestanden und stark ranzig geworden war, ergab das Fett derselben 86,87 Proc. in Wasser unlöslicher Fettsäuren. Die Differenz zwischen der letzten Prüfung und den beiden ersten Prüfungen darf wohl als innerhalb der Fehlergrenzen der Prüfungsmethode liegend angesehen werden. Gibt man dies zu, so erkennt man, dafs sich in Butter, wenigstens während der ersten Stadien des Ranzigwerdens, die Summe der in Rede stehenden Fettsäuren nicht ändert. Die mit dem Ranzigwerden verbundenen Zersetzungen erscheinen sich also zunächst nur auf die Triglyceride der flüchtigen Fettsäuren und nicht, wie dies früher Einzelne anzunehmen geneigt waren, auch auf das Oleïn zu erstrecken.

durch fortgesetztes Auswaschen in einzelnen Fällen der Säuregehalt um 1,96 Proc. herunterging, dafs demnach die von *Hehner* angegebene 0,75 Waschwassermenge zu niedrig gegriffen ist. *Fleischmann* prüfte nun in Folge dessen das Waschwasser stets mit empfindlicher Lackmuslösung, indem er 5cc desselben zu einigen in weiten Reagenscylindern enthaltenen Tropfen Lackmus so lange zufliefsen liefs, bis sich die äufserst schwach saure Reaction nicht weiter verminderte.

Unter Beobachtung dieser Vorsicht wurden zunächst mehrere Proben amerikanischer Butter (vgl. 1878 227 110) untersucht; sie ergaben bis 88,46 Proc. Fettsäuren, sind daher wohl als rein zu bezeichnen. Bei der Untersuchung einer Probe wurden sogar folgende Resultate erhalten:

	Substanz	Unlösliche Fettsäuren				
	g	g		l		
7. Februar 1878:	2,1383	1,8178 = 85,01	Proc.	3,0	Waschwasser	getrübt
„ „ „	1,8032	1,5102 = 83.75	„	3,0	„	„
11. „ „	1,7973	1,5275 = 84.99	„	2,5	„	„
„ „ „	2.3165	1,9873 = 85.79	„	2,5	„	klar
13. „ „	1,9419	1,6684 = 85,92	„	1,5	„	„

Hier fällt der sehr niedrige Gehalt an unlöslichen Fettsäuren auf. Reine Buttersorten aus Mecklenburg gaben 86 bis 87,13 Proc., Butterfett aus Schafmilch gab 87,95 und 87,79, aus Ziegenmilch 88,25 und 88,46, aus Stutenmilch 92,68 Proc. Fettsäuren. Ungesalzene Kunstbutter von *Sarg* in Wien gab 95,57, gesalzene 95,61 Proc., Rindstalg (Nierentalg) 95,7, Hammeltalg 95,82, Hirschtalg vom Dammhirsch 95,78 und vom Edelhirsch 95,22 Proc. Fettsäuren, Schweinefett 95,75, Dachsfett 95,40 Proc. Aus Olivenöl wurden 96,14 Proc. unlösliche Fettsäuren erhalten, die sich beim Trocknen aber sehr rasch oxydirten; so ergaben z. B. 3g,7177 Oel an unlöslichen Fettsäuren:

g				
3,5604 = 95.76	Proc.	1,5	Stunden	getrocknet
3,5650 = 95,89	„	3.0	„	„
3,5718 = 96,07	„	4.0	„	„
3,5777 = 96,23	„	5,0	„	„
3,5811 = 96.32	„	6.0	„	„
3,5895 = 96.55	„	8.0	„	„

Aus den 185 Analysen von *Fleischmann* ergibt sich demnach, dafs reines Butterfett 85,79 bis 89,73 Proc. Fettsäuren gibt. Hiernach könnte also ein Gemenge aus gleichen Theilen Butterfett und fremdem Fett der Entdeckung durch die *Hehner*'sche Prüfungsmethode entgehen, wenn nämlich dem verwendeten Butterfett die Procentzahl 85,80 zugekommen wäre, und wenn man die Möglichkeit in Betracht zieht, dafs reine Butter zuweilen, freilich nur höchst selten, die Procentzahl 89,80 ergibt. Findet man für irgend ein untersuchtes Fett Procentzahlen von 87,5 und darunter, so wird man, wenn man das Fett als reines Butterfett erklärt, sicherlich nur in den seltensten Fällen fehlgreifen. Man ist also im Stande, die Reinheit einer Buttersorte,

welche Procentzahlen bis zu 88,0 liefert, auf Grund der *Hehner*'schen Methode mit einem grofsen Grad von Sicherheit zu constatiren, und schon dadurch besitzt diese Methode einen hohen Werth. Umgekehrt kann man auf Grund der von *Fleischmann* erhaltenen Zahlen ein Fett mit einer Procentzahl von 90,0 und darüber mit hohem Grade von Wahrscheinlichkeit als ein Gemenge von Butterfett mit fremden Fetten erklären. Hält man sich bei der Beurtheilung an die Zahl 89,80, so wird man freilich eventuell in den ungünstigsten und seltensten Fällen noch Butterfett mit 50 Proc., in der Mehrzahl der Fälle jedoch höchstens solches mit 28,75 Proc. Verfälschung passiren lassen, ohne in der Lage zu sein, die Verfälschung als solche, geschweige denn unter genauer Angabe ihrer Gröfse, mit unzweifelhafter Sicherheit feststellen zu können. Möglicherweise liegt der Grund dieser Unsicherheit hauptsächlich in der Art und Weise der Durchführung der Methode, wie sie *Hehner* vorschreibt, und namentlich in der Mifslichkeit, die löslichen Fettsäuren von den unlöslichen durch Auswaschen der letzteren auf dem Filter durch kochendes Wasser trennen zu müssen. Das Princip, welches der *Hehner*'schen Methode zu Grunde liegt, ist unstreitig für die Prüfung des Butterfettes auf Verfälschung mit fremden Fetten schon bei der jetzt üblichen Durchführung desselben überaus werthvoll und würde es noch mehr werden, wenn es gelänge, die Summe der unlöslichen Fettsäuren mit gröfserer Schärfe, als dies durch Auswaschen möglich ist, festzustellen.

Darstellung von Bromäthyl.

Bromäthyl C_2H_5Br entsteht mit Leichtigkeit durch Umsetzung von Aethylschwefelsäure mit Bromkalium oder Bromnatrium: $C_2H_5O.SO_2.OH + KBr = C_2H_5Br + KO.SO_2.OH$. Diese Reaction, zuerst von *de Vrij* benutzt, hat erst in der Neuzeit, in Folge der niederen Brompreise, technische Verwerthung und Ausbildung gefunden. Brommethyl CH_3Br läfst sich weniger gut auf diesem Wege gewinnen, da man die Bildung harziger Nebenproducte selbst bei Anwendung ziemlich reinen Methylalkohols, nicht vermeiden kann. Doch kann man auch von der Anwendung desselben, sowie der Jodüre beider Alkohole für viele technische Zwecke absehen, da das bequemer zu gewinnende und billigere Bromäthyl fast vollkommen Ersatz bietet.

Bei der Darstellung des Bromäthyls im Grofsen hat man zunächst den Gehalt an wirklichem Brommetall, sowie die etwa begleitenden Salze zu berücksichtigen. Das Bromkalium des Handels enthält zwischen 85 bis 95 Proc. KBr, den Rest bildet Chlorkalium, Spuren von Jod-

kalium und Wasser. Das Bromkalium oder Bromnatrium, das nach der weiteren Verarbeitung des Bromäthyls wiedergewonnen wird, enthält neben Chlormetall meist auch noch Carbonat und Sulfat sowie organische Beimischungen.

Hat man sich überzeugt, dafs nur ein Alkalimetall vorhanden ist, gebunden an Chlor und Brom, so genügt eine Titration mit Zehntel-Silberlösung, um mit hinreichender Genauigkeit den Bromgehalt in bekannter Weise zu ermitteln.

Bei Sulfat- und Carbonatgehalt ist die Bestimmung mit titrirtem Chlorwasser die bequemste. Endlich ist das Verfahren *de Vrij*'s selbst sehr wohl geeignet, technisch brauchbare analytische Resultate zu liefern. Man übergiefst das grobkrystallinische oder doch völlig trockne, grobkörnige Material (25g) in einem Kolben mit Steigrohr und Thermometer mit einem Gemisch aus 25g 90proc. Alkohol, 50g concentrirter Schwefelsäure und 15g Wasser. Etwaiges Carbonat hat man schon vor dem Trocknen in Sulfat übergeführt. Die Reaction beginnt bei 90°; man steigert dieselbe erst gegen Ende bis auf 125 bis 130°. Bemerkenswerth ist, dafs die Umsetzungstemperatur des Bromnatriums gegen 10° höher liegt als die des Bromkaliums. Der Kolben ist mit einem Kühler verbunden und das gebildete Bromäthyl tritt in ein geeignetes kalibrirtes Gefäfs unter Wasser aus. Hierin kann es mit genügender Genauigkeit gemessen oder gewogen werden, nachdem man das in der Regel schwach saure Wasser durch reines ersetzt hat. Man erfährt so das specifische Gewicht, welches stets mehr oder weniger zu klein gefunden wird. In der That ist das Bromäthyl, aufser mit Spuren von Wasser und Alkohol, stets durch Aether verunreinigt, besonders die letzten Portionen des Destillates. Eine genauere Bestimmung durch Natriumamalgam in ätherischer Lösung, oder durch alkoholisches Alkali dürfte meist zu viel Zeit und Umstände beanspruchen. Man kann sich begnügen, den Bromäthylgehalt nach folgender Formel zu berechnen, die allerdings nur dann richtige Resultate geben kann, wenn neben Bromäthyl wesentlich nur Aether $(C_2H_5)_2O$ vorhanden ist.

Mit x sind Volumtheile Bromäthyl, mit y Volumtheile Aether (von 0,74 sp. G.), mit V das beobachtete Gesammtvolum, mit P das beobachtete Gesammtgewicht $= V$mal dem beobachteten specifischen Gewicht bezeichnet; dann ist:

1) $x + y = V$

2) $1{,}4\,x + 0{,}74\,y = V \times$ Spec. Gew. $= P$, woraus

$$x = \frac{P - 0{,}74\,V}{0{,}66};$$ dieser Werth, mit 1,4 multiplicirt, gibt das absolute Gewicht des vorhandenen Bromäthyls.

Man habe beispielweise für 25g käuflichen Bromkalium gefunden 18cc Bromäthyl (sp. G. = 1,333), daher 24g, so ist: $\frac{24 - (0{,}74 \times 18)}{0.66}\,1{,}4 = 22{,}6$ das Gewicht an Bromäthyl. 22.7 ist die theoretische Menge, die bei 12° und 1.4 sp. G. einen Raum von 16cc,2 erfüllt.

Die so erhaltenen Zahlen stimmten genügend mit dem oft auf andere Weise ermittelten Bromgehalt; eine Contraction beim Mischen von Aether und reinem Bromäthyl tritt nicht ein.

Nur unbedeutende Spuren Bromwasserstoff finden sich im Auffangwasser, etwaiges Chlor als HCl. Der Rückstand im Kolben enthält Bisulfat, welches beim Erkalten erstarrt, neben gewissen Mengen von Aetherschwefelsäuren und Schwefelsäure. Selbstverständlich darf er keinen Bromgehalt mehr zeigen. Bezeichnend für die Wahl der Gefäfse auch im Grofsen ist das besonders im Anfang ziemlich energische Steigen und Schäumen des Gemisches. Die Temperatur der Masse ist nur sehr allmälig zu steigern, die Hauptreaction vollzieht sich bei Kaliumsalz zwischen 90 bis 110°, bei Natriumsalz zwischen 100 bis 120°. Dieselben Beobachtungen, zu denen die Versuche im Kleinen veranlassen, wiederholen sich auch beim Arbeiten im Grofsen.

Bekanntlich bildet sich um so mehr Aetherschwefelsäure, je rascher die Mischung der Schwefelsäure mit dem Alkohol geschieht. Man giefst unter beständigem Umrühren in geeigneten Bleigefäfsen 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure (sp. G. 1,83) zu 1 Vol. 95proc. Alkohl, verdünnt nach längerem Stehen mit $^1/_3$ bis $^1/_4$ des Gewichtes durch Wasser. Dieser Wasserzusatz ist zur Erzielung einer guten Ausbeute, von mindestens 1,25 sp. G., durchaus nöthig; andernfalls erhält man zwar anfänglich sehr starkes Product, späterhin aber überwiegend Aether und Bromwasserstoffsäure, die sich im Fangwasser findet.

Für die Kalium- oder Natriumsalzgemische, in denen man aus den Processen das Brom zum gröfseren Theil wieder erhalten kann, hat man zu beachten, dafs das Gemisch nur im Verhältnifs zum wirklich vorhandenen Bromid angewendet werden soll. Diese Salze, wie schon erwähnt, neben Bromid, vorzüglich aus Chlorid, Carbonat, Hydrat und zuweilen Sulfat bestehend, sind vorher mit etwa vorhandener Bromwasserstoffsäure oder Salzsäure abzusättigen; sie enthalten — wenn aus dem Grünprocefs stammend — selten unter 40 oder über 60 Proc. an Brommetall.

Die Operation, unter Berücksichtigung der erwähnten Umstände, zweckmäfsiger Wahl der Apparate und Erwärmung, ist auch im Grofsen in befriedigender und gefahrloser Weise aufzuführen. Für eine Charge von 50^k Bromkalium, mit beiläufig 95 Proc. KBr, 50^k Alkohol mit 100^k Schwefelsäure (sp. G. 1,83) und 30^k Wasser bedarf man eines wohl ausgebleiten Kessels von 85^{cm} Höhe und 90^{cm} Durchmesser; derselbe ist entweder eingemauert, oder wird durch einen Dampfmantel geheizt. Der Dampf mufs in diesem Falle eine mittlere Spannung von 5^{at} zeigen, da die Temperatur von 130° gegen Ende der Operationen erreicht und eine Zeit lang erhalten werden mufs. Der eigentliche Kessel fafst also etwa 500^l, wovon durch die volle Charge etwa $^1/_3$ erfüllt werden, so dafs noch hinlänglich Steigraum bleibt. Nachdem das Salz in den Kessel geschüttet, wird er durch einen starken, von eisernen Spangen getragenen Bleideckel geschlossen, die Dichtung durch Gummiring, eisernen Ueberfassungsring mit Klemmschrauben geschlossen.

Aus der Mitte des Deckels führt ein etwa 50cm langes Bleirohr, 4cm lichte Weite, aufwärts und wird mit einem Steigrohr von etwa 150cm Aufstieg und 500cm gesammter Länge durch entsprechend dicken, umsponnenen Kautschukschlauch verbunden. Bei der Biegsamkeit der Bleiröhre wird, wenn die Enden gut gerundet und nebst dem Schlauch gut mit Talg verrieben sind, leicht vollkommener Schlufs erreicht. Um die Last der Bleiröhre nicht auf den Kessel drücken zu lassen, unterstützt man das horizontale Stück durch einen gleichlaufenden Balken. Das Ende des Steigrohres wird seinerseits mit einer zweckmäfsig etwas verjüngten Kühlschlange von etwa 6 Windungen bei 25mm Durchmesser verbunden; ausreichende Kühlung mit möglichst kaltem Wasser ist erforderlich. Das am unteren Ende der Kühlfässer austretende Stück der Leitung wird mit einem erweiterten Vorstofs — am besten aus Glas — versehen, so dafs von dem Wasser, unter welchem das Bromäthyl aufzufangen ist, nichts in die Röhre steigen kann, man also auf alle Fälle vor einer Störung des Ansatzes gesichert ist, den man etwaigen Falles aus Mangel an Dampf oder wegen plötzlich nöthig gewordener Reparatur der Feuerung, schon im Arbeiten, hat abkühlen lassen müssen. Bewirkt man die Heizung durch directe Feuerung, so ist es gerathen, die Condensation und das Auffangen in einem von dem Herde getrennten Raum vorzunehmen. Eine andere Oeffnung im Deckel ist zum Nachfüllen des Flüssigkeitsgemisches bestimmt und wird, nachdem dies geschehen, durch einen Gummistopfen geschlossen, durch welchen ein Thermometer so tief in die Flüssigkeit taucht, dafs deren Temperatur während des ganzen Processes verfolgt werden kann.

Das übergehende Product wird zunächst in Steinkrügen aufgefangen, die völlig mit kaltem Wasser gefüllt sind, der Halogenäther sinkt zu Boden, das verdrängte Wasser fliefst über in die Wanne, worin der Krug steht. Man wechselt diese Vorlagen öfter und besonders am Ende, um dem Aethyl eine möglichst tiefe Waschschicht zu gewähren, wodurch er eventuell von gröfseren Mengen Alkohol, Säure und Aether befreit wird. Diese letzteren sind in Wasser vielmal mehr löslich als Bromäthyl, und die Löslichkeit des letzteren im Wasser wird um so geringer, je weniger darin von jenen ersteren enthalten ist.

Unter Beobachtung des oben über Innehaltung der Temperatur und ihrer allmäligen Steigerung Gesagten wird man leicht aus Bromkalium oder Bromnatrium von 80 bis 100 Proc. Gehalt fast theoretisch vollkommene Ausbeuten an Bromäthyl vom specifischen Gewicht 1,3 bis 1,35 erhalten. Das Bromäthyl, welches man aus den wiedergewonnenen, neutralisirten, weiter nicht gereinigten und nur gut getrockneten Bromiden erhält, schwankt in seinem specifischen Gewicht zwischen 1,2 bis 1,3.

Die theoretischen Ausbeuten beziehen sich selbstverständlich auf den Bromgehalt, als den werthvollsten Bestandtheil der in Reaction gehenden Substanzen. Vom Alkohol gehen fast 1,5 Aeq., von der

Schwefelsäure fast 3 Aeq. verloren, oder in Verbindungen über, in denen ihr Werth — besondere Verhältnisse ausgeschlossen — erheblich herabgemindert erscheint. Nach der Reactionsgleichung $KBr + C_2H_5OH + H_2SO_4 = HKSO_4 + C_2H_5Br + H_2O$ sind für 50 KBr nur 21 Alkohol (90proc.) und 42 concentrirte Schwefelsäure (1,83 sp. G.) erforderlich. Der Alkohol geht theils als solcher oder als Aether verloren und findet sich theils als Aethylschwefelsäure im Rückstand und wäre eventuell zu Aether zu verarbeiten. Schwefelsäure ist in der eben erwähnten Form vorhanden als solche und endlich als krystallisirtes Kaliumbisulfat. Diese als Nebenproduct auftretenden Verbindungen haben gegen das Hauptproduct so geringen Werth, dafs sie meist nicht in Betracht kommen. *C. E.*

Die Verwendung des Chromalauns statt des doppeltchromsauren Kalis in der Wollfärberei; von Victor Joclét.

Die Anwendung des doppeltchromsauren Kalis, wie sie seit Beginn der fünfziger Jahre in der Wollfärberei sich Eingang verschafft hat, geschieht meist in der Weise, dafs man die Wolle zuerst mit Bichromat und Weinstein unter Zugabe von wenig Schwefelsäure ansiedet und hernach mit der Waare in die Farbflotte eingeht. Nach *Joclét*'s Ansicht, welche er im *Deutschen Wollengewerbe*, 1878 S. 293 mittheilt, wirkt der theuere Weinstein hierbei nur als reducirendes Mittel, wie schon die gelblich grüne Farbe einer alten Chromsiedeflotte beweist. Bedenkt man nun, wie verschiedentliche Verhältnisse von chromsaurem Kali, Weinstein und Schwefelsäure in den Färbereien angewendet werden, so dafs leicht das eine oder andere Mal auf dem Stoff unzerlegtes Chromkali in die Farbflotte mit hinüber gelangt und hier bei der grofsen Verdünnung der letzteren nur allmälig und ungleichmäfsig zu Chromoxyd reducirt wird, oder dafs die angesottene Waare, durch die Anwesenheit des unzerlegten Chromkalis lichtempfindlich geworden, vor dem Ausfärben stellenweise von dem directen Sonnenlicht getroffen wird, so hat man damit eine genügende Erklärung für eine Reihe von Unregelmäfsigkeiten und Ungleichheiten in Stärke und Ton gewisser Wollfarben, welchen man in der Praxis nicht selten begegnet.

Siedet man nach *Joclét*'s Vorschlag mit Chromalaun an, so entfallen selbstverständlich obige Uebelstände in der Färberei; zugleich hat nicht blos der Weinstein, sondern auch das Bichromat ein billigeres Ersatzmittel gefunden. Man siedet die Wolle $1\frac{1}{2}$ Stunden lang im kochenden Chrombeizbad an, unter öfterem Hantiren der Waare, welche im Anfang eine lichtgrüne, später eine bläulich grüne Farbe annimmt. Diese schwache Farbe verändert sich nicht während des Liegens, wie die mit Bichromat angesottenen Wollen, deren ursprünglich grüner Ton an der Luft in ein verblafstes Gelb übergeht. Für Blau und Grün erhält das Beizbad einen Zusatz von Alaun und von etwas Schwefelsäure. In stärkerem Mafse zugefügt, wirkt die Schwefelsäure eher schädlich als nützlich; beim Schwarzfärben mufs sie ganz weggelassen werden. Für Braun läfst sich Schwefelsäure anwenden, doch nur wenn ohne Krapp ausgefärbt wird; wird mit Krapp gefärbt, so ist jede Säure im Sude wegzulassen. Zusatz von Kupfervitriol liefert im Allgemeinen dunklere Farbentöne. Zinnsalz im Ansud eignet sich für violettes Blau und für blaustichiges Grün. 25^k Wolle verlangen ungefähr folgende Verhältnisse des Chromalaun-Bades:

Farbe	Alaun g	Schwefelsäure g	Kupfervitriol g	Chromalaun g
Braun mit Krapp	—	—	—	650
Olive mit Krapp	—	—	50	630
Schwarz	—	—	—	625
Rothbraun	—	50	60	625
Kaffeebraun	—	40	100	600
Dunkelblau	500	50	50	450
Lichtblau	500	50	—	400
Dunkelgrün	600	60	100	500
Lichtgrün	300	60	—	625
Violett	500	50	(40g Zinnsalz)	500.

Beim Ausfärben fallen die Farbstoffe langsam, aber vollkommen gleichmäfsig an, durch Kochen gewinnt die Farbe an Stärke und Echtheit. Im Uebrigen haben die mit Chromalaun und die mit Bichromat hergestellten Farben den gemeinsamen Vortheil, wenig oder gar nicht abzuschmutzen, sowie das Hart- und Brüchigwerden der Wolle zu verhindern.

Nach dieser Auffassung der Rolle des Chromoxydes in der Wollfärberei können die sogen. Weinsteinsurrogate und Weinsteinpräparate, meist Rückstände von der Salpetersäure- und Salzsäurefabrikation, nicht als Ersatzmittel für den Weinstein gelten, wo sie in Verbindung mit Bichromat angewendet werden, da ihnen die Eigenschaft abgeht, letzteres zu Chromoxyd zu reduciren.

Ueber Ly-chô, ein neues Verdickungsmittel; von G. Vaucher.

Alfred Tissot in Asnières hat neuerdings einen Kunstgummi in den Handel gebracht, über dessen Eigenschaften *G. Vaucher* im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 592 berichtet. Dieselben nähern sich am meisten denen des Traganths. Das unter dem Namen „Ly-chô" in die Druckfabriken eingeführte Product stellt ein weifses, schwach gelb nüancirtes, äufserlich dem Dextrin ähnliches, dabei auffallend nach Thee riechendes Pulver vor. Wird dasselbe in kaltem Wasser ungefähr 24 Stunden lang eingeweicht, so liefert es eine dicke, fast farblose, neutral reagirende, wenig zusammenhängende Verdickung, welche sich mit Wasser leicht verdünnen läfst. Mit seinem 8fachen Gewicht Salpetersäure von 1,36 sp. G. behandelt, liefert der Ly-chô-Gummi Schleimsäure und Oxalsäure; mit Salzsäure von 1,01 sp. G. Glucose; beim Erwärmen auf 110° verliert er 20 Proc. Wasser. Stark erhitzt und geglüht, hinterläfst er 14 Proc. Asche; wird das Erhitzen nur bis zur Verkohlung der Substanz fortgesetzt, so lassen sich im wässerigen Auszug des Rückstandes Natron und Schwefelsäure und Spuren von Chlor nachweisen.

Die wässerige Ly-chô-Lösung wird von Eisenoxydsalzen, von basisch salpetersaurem und essigsaurem Blei, von salpetersaurem Quecksilber und von Alkohol gefällt. Mit Jodtinctur zusammengebracht, färbt sich das Ly-chô-Pulver röthlich, wie Malz.

Was die Ausgiebigkeit des neuen Verdickungsmittels betrifft, so entspricht dieselbe der des Gummitraganths, während es um 33 Proc. billiger zu stehen kommt als letzterer, abgesehen davon, dafs das Auflösen des Traganths noch Heizmaterial beansprucht, welches beim Ly-chô-Gummi entfällt. Da nun die Klarheit der Farben durch das farblose Product nicht beeinträchtigt wird, so dürfte sich das neue Verdickungsmittel insbesondere für dunkle Töne der Anilinfarben gut eignen, mit Ausnahme des Anilinviolettes, mit welchem es sich nicht verträgt. Ganz befriedigende Resultate erhält man auch, wenn Eisen- und Thonerdemordant für Schwarz, Roth und Violett mit Ly-chô ver-

dickt werden; die erzielten Nüancen nach dem Ausfärben fallen ebenso satt und rein aus, wie wenn mit Traganth verdickt worden wäre. *Vaucher* hat die Ly-chô-Verdickung auch für Dampfblau, Dampfgrün und Havraneck-Grün geprüft und gefunden, dafs sie in diesen Farben ebenso wohl den Senegal- und Traganth-Gummi, als die Weizenstärke ersetzen kann; besonders vortheilhaft erweist sie sich für die entsprechenden dunklen Dampffarben, weil man mit dem trockenen Pulver direct verdicken kann. Während ein Dampfblau, welches aus gelbem und rothem Blutlaugensalz, aus sogen. blausaurem Zinn, Weinsäure und Salmiak zusammengesetzt ist, 360g Senegalgummi auf 1l Farbe erfordert, genügen für dieselbe Menge Druckfarbe 52g Ly-chô. Ebenso läfst sich der neue Gummi mit Vortheil für Solidblau verwenden, wo er sich namentlich in sofern bewährt, als er sich mit anderen Verdickungsmitteln gut vermischen läfst. Aus dem ganzen Verhalten des *Tissot*'schen Productes glaubt *Vaucher* demselben eine Zukunft in den Druckereien versprechen zu dürfen.

Kl.

Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell.

(Schlufs von S. 190 dieses Bandes.)

Stahlschienen, welche auf gewöhnliche Weise in der Bessemerbirne oder durch den Herdprocefs dargestellt worden sind, besitzen eine viel gröfsere Festigkeit, als die oben besprochenen. Während gute Eisenschienen unter einem Fallgewicht von 816k,5 schon bei einer Fallhöhe von 914 bis 990mm brachen, ergaben Stahlschienen, unter demselben Fallgewicht, folgende Resultate:

Bezeichnung	Schläge	Fallhöhe m	m	Durchbiegung mm	
Im offenen Herd erzeugt	4	1,524 bis	6,096	53	Nicht gebrochen
Sheffield-Schienen . .	11	0,914 bis	3,353	105	
„ „ . .	15	0,305 bis	4,570	445	Gerissen
Lancashire- „ . .	3	2 zu 6,096 u. 1 zu	8,229	184	Gebrochen
Cumberland- „ . .	5		8,229	127	„

Stahlschienen, welche in der ersten Zeit nach Einführung des Bessemerprocesses von der *Weardale-Eisengesellschaft* hergestellt worden waren, haben in starken Curven 12 Jahre ausgehalten, während Eisenschienen an derselben Stelle schon nach ebenso viel Tagen Spuren von Abnutzung zeigten. Im Allgemeinen kann man annehmen, dafs gute Stahlschienen 3 Mal so lang halten als eiserne. Bei dem geringen Preisunterschied zwischen Eisen- und Stahlschienen ist es daher begreiflich, dafs man letzteren überall den Vorzug gibt.

Es kommt häufig vor, dafs nicht nur verschiedene Schienen ein und derselben Fabrikation grofse Unterschiede in der Festigkeit zeigen, sondern dieselbe Erscheinung tritt auch auf bei verschiedenen Stücken ein und derselben Schiene. Eine gehärtete Schiene brach beispielsweise bei ein paar Schlägen aus 609 bis 914mm Höhe, während die beiden Stücke derselben erst nach 6 bis 8 Schlägen aus 1,829 bis 2m,438 Höhe brachen. Die eine Hälfte einer nicht gehärteten Eisenschiene war sehr brüchig, während die andere aufserordentlich stark war. Die mit beiden Theilen vorgenommenen Analysen ergaben:

	Brüchige Hälfte	Starke Hälfte
Kohlenstoff . . .	0,039	0,138 Proc.
Silicium	0,189	0,179 „
Schwefel	0,034	0,031 „
Phosphor	0,346	0,386 „

Aus der Analyse ist nicht abzusehen, woher die gröfsere Stärke der einen Hälfte rührt.

Eine Lancashire-Stahlschiene, welche beim Abladen aus einem Rollwagen gebrochen war, zeigte folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff . . .	0,231 Proc.	
Silicium	0,281 „	(ungewöhnlich viel)
Schwefel	0,086 „	
Phosphor	0,054 „	

Es ist wohl bekannt, dafs sowohl Low Moor- als feinkörniges Cleveland-Eisen, welches in Danks-Oefen gepuddelt worden ist, sich, ohne zu reifsen oder zu brechen, umbiegen und zusammenschlagen läfst, während dasselbe Eisen, wenn es vorher eingekerbt worden war, häufig schon beim ersten Schlag bricht. Es ist daher möglich, dafs die oben erwähnten Verschiedenheiten in der Festigkeit der Eisenbahnschienen häufig äufseren Fehlern derselben zuzuschreiben sind.

Ueberzeugt von der schädlichen Einwirkung des Phosphors in Bezug auf Verwendbarkeit des Cleveland-Eisens zur Schmiedeisen- und Stahlfabrikation, sann man ununterbrochen auf Mittel, den hohen Phosphorgehalt dieses Eisens durch irgend einen chemischen Procefs zu entfernen. Da die Annahme berechtigt scheint, dafs Phosphor bei hohen Temperaturgraden vom Eisen zurückgehalten und sogar durch letzteres aus vorhandenem phosphorsaurem Eisenoxydul reducirt und vom Eisen aufgenommen wird, während bei niedrigerer Temperatur das Umgekehrte stattfindet, so bleibt zu untersuchen, welches Verhalten Kohlenstoff, Silicium und Schwefel unter den erwähnten Bedingungen zeigen.

Kohlenstoff macht das Eisen leicht flüssig. Bei der Behandlung des Roheisens im Puddelofen in Berührung mit Eisenoxyden ist es daher zur möglichsten Entfernung des Phosphors wünschenswerth, dafs dasselbe seinen Kohlenstoffgehalt nicht zu schnell verliere. Schon im ersten Theile dieser Abhandlung wurden verschiedene Analysen mitgetheilt, aus welchen das gegenseitige procentige Verhalten von Kohlenstoff und Phosphor des Eisens im Puddelofen wie nachstehend erhellt:

	Probe A		Probe B	
	Kohlenstoff	Phosphor	Kohlenstoff	Phosphor
Das Roheisen enthielt . . .	3,180	1,494	3,200	1,390
1. Stadium, nach Schmelzen	2,830	0,913	—	—
2. „ theilweise gefrischt	2,800	0,582	2,000	0,320
3. „ „ „	1,170	0,519	—	—
4. „ gepuddeltes Eisen	0,150	0,452	0,050	0,330.

Man kann annähernd annehmen, dafs, wenn der Kohlenstoff bis auf 2,8 Proc. reducirt worden ist, der Phosphorgehalt noch ungefähr 0,6 Proc. beträgt; dafs also ein Verlust von 12 Proc. an Kohlenstoff einem solchen von 57 Proc. an Phosphor entspricht. Beim Schlusse des Versuches war der Kohlenstoffgehalt auf 1,5 Proc. und der Phosphorgehalt auf 24 Proc. seines ursprünglichen Betrages zurückgeführt. Hiermit hörte das Eisen auf, flüssig zu sein, wodurch eine weitere Entfernung von Phosphor bedeutend erschwert wurde. Vergleichen wir nun obiges Verhalten des Roheisens mit demjenigen, welches dasselbe zeigt, wenn es auf eine andere Art behandelt wird: Eine Probe Clarence-Eisen Nr. 4, welche 3,637 Proc. Kohlenstoff und 1,351 Proc. Phosphor enthielt, wurde zu folgendem Versuche benutzt. Man nahm zu 4 verschiedenen Zeiten kleine Partien des geschmolzenen Eisens direct aus dem Hohofen und mischte dasselbe mit geschmolzenem Eisenoxyd. Es ist also anzunehmen, dafs beim Beginne der Versuche die Temperatur der Mischung ungefähr derjenigen entsprach, in welcher sich das Eisen beim Vergiefsen sich befindet, während beim Schlusse eine solche Temperaturabnahme stattgefunden hatte, dafs das Eisen erstarrte. Der Gehalt an Kohlenstoff in dem Eisen betrug nach Vollendung:

des 1. Versuches	3,251,	entsprechend einer	Abnahme	von	10	Proc.
„ 2. „	3,209	„	„	„	11	„
„ 3. „	3,182	„	„	„	12	„
„ 4. „	3,265	„	„	„	10	„
durchschnittlich also	3,227	„	„	„	11	Proc.

Der Gehalt an Phosphor in dem Eisen betrug nach Vollendung:

des 1. Versuches	0,089,	entsprechend einer Abnahme von	93	Proc.
„ 2. „	0,085	„ „ „ „	93	„
„ 3. „	0,166	„ „ „ „	88	„
„ 4. „	0,099	„ „ „ „	92	„
durchschnittlich also	0.109	„ „ „ „	91	Proc.

Es wird nun von Interesse sein, den Procentgehalt der vier auf obige Art gereinigten Eisenproben an Silicium und Schwefel zu erfahren und denselben mit demjenigen der Producte einiger anderer Districte zu vergleichen:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Gereinigtes Clarence-Eisen Nr. 1	3.251	0,022	0,012	0,089
„ „ „ „ 2	3,209	0,000	0,004	0,085
„ „ „ „ 3	3,182	0,023	0,010	0,166
„ „ „ „ 4	3,265	0,018	0,007	0,099
Cumberland-Hämatiteisen	4,180	1,920	0,050	0,080
Bessemer-Roheisen von Seraing	4,050	2.250	0.040	0,060.

Obige Analysen zeigen in dem gereinigten Clarence-Eisen durchschnittlich einen höheren Phosphorgehalt als in den beiden anderen Eisensorten, was indessen möglicherweise seinen Grund in Ungenauigkeiten bei dem eingeschlagenen Verfahren haben kann.

Das gereinigte Clarence-Roheisen eignet sich sehr wohl zur Herstellung von Stabeisen und soll deshalb in Nachstehendem mit dem rühmlichst bekannten Bowling-Eisen verglichen werden. Vier Proben von solchem gefeinten, aus kalt erblasenem Roheisen hergestellten Eisen enthielten in Procent:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Nr. 1	3,342	0,150	0,025	0,490
„ 2	3,490	0,114	0,025	0,370
„ 3	3.330	0.128	0,023	0,358
„ 4	3,410	0,128	0,023	0,305
durchschnittlich	3.393	0,130	0,024	0,380.

Das gereinigte Clarence-Eisen enthielt demnach an Silicium, Schwefel und Phosphor nur 11, 33 bezieh. 68 Proc. von dem Gehalt des Bowling-Eisens an diesen Stoffen.

Eine Partie gereinigtes Clarence-Eisen wurde in einem gewöhnlichen Ofen gepuddelt, gehämmert und zu Luppenstäben ausgewalzt. Diese wurden zerschnitten, packetirt und in einer Hitze fertig gewalzt. Ihr Procentgehalt an Silicium, Schwefel und Phosphor, verglichen mit anderen bekannten Marken, war folgender:

	Silicium	Schwefel	Phosphor
Durchschnitt von 5 Proben Panzerplatten für die Königliche Commission	0.101	0.118	0,123
Radschienen von Low Moor	0,089	0,005	0,104
Kesselbleche „ „ „	0,069	—	0,112
Nieteneisen „ „ „	0.183	0,043	0,081
Durchschnitt von 3 Proben Cleveland-Eisen im Danks-Ofen gepuddelt und nach dem Puddeln zweimal erhitzt	0,128	0,011	0,092
Probe von gereinigtem Clarence-Eisen nach dem Puddeln einmal erhitzt	0,079	0.007	0.040.

Die Qualität des Stabeisens mit so geringen Mengen schädlicher Bestandtheile erwies sich denn auch bei allen vorgenommenen Versuchen als vorzüglich, sowohl im kalten als warmen Zustand. Da in dem vorher gereinigten Clarence-Eisen nur ein sehr geringer Gehalt an Phosphor zurückblieb, so konnte der Einfluſs der erhöhten Temperatur gegen das Ende des Puddelprocesses nur wenig schädlich sein.

Betrachten wir nun das Verhalten des gefrischten Eisens beim Garen im Puddelofen in Gegenwart sämmtlichen Phosphors. Der gröfsere Theil desselben befindet sich in diesem Stadium jedenfalls in der Schlacke. Das gefrischte schmiedbare Eisen besteht bekanntlich aus gröfseren oder kleineren Körnern, welche mit dieser an Phosphor angereicherten Schlacke überzogen

sind. Der gröfste Theil der anhängenden Schlacke wurde, zur Vornahme eines Versuches, auf mechanischem Wege von dem Eisen entfernt, so dafs der Gehalt desselben an Schlacke nur noch 8,2 Proc. betrug. Die Schlacke enthielt 3,107 Proc. und das mit Schlacke behaftete Eisen 1,119 Proc. Phosphor. Beim Eintauchen der theilweise gereinigten Eisenkörnchen in geschmolzenes kohlensaures Natron-Kali wurde noch ein grofser Theil der Schlacke entfernt und der Phosphorgehalt bis auf 0,255 Proc. vermindert, von welchem Betrag wahrscheinlich ein Theil in derjenigen Schlackenpartie enthalten war, zu welcher das geschmolzene Alkali keinen Zutritt hatte. Durch Erhöhung der Temperatur über den Schmelzpunkt des Eisens hinaus wurde in dem alkalischen Bade der Phosphorgehalt noch weiter auf 0,125 Proc. herabgerückt. Ueber den Grad, bis zu welchem gepuddeltes Eisen fähig ist, Phosphor wieder aufzunehmen, erhält man einige Klarheit aus folgenden Analysen. Die Proben wurden zu den geeigneten Zeitpunkten aus dem Puddelofen genommen und vor der Analyse durch Schmelzung in Alkali möglichst von Schlacke gereinigt:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Clarence-Roheisen Nr. 4 enthielt .	3,150	1,120	0,093	1,209
Beim Einschmelzen	3,013	0,019	0.032	0,409
26 Min. nach Einschmelzen (Garen)	1,973	0,024	0,013	0,085
31 „ „ „ „	0,970	0,000	0,013	0,078
39 „ „ „ (Luppenmachen)	0,294	0,026	0,013	0,094
45 „ „ „ (fertige Stäbe)	0,102	0,065	0,019	0,151.

Ein anderer Versuch ergab folgendes Resultat:

Geschmolzenes Roheisen	1,516	Proc. Phosphor
Beim Garen und vor Behandlung mit Alkali	0,230	„ „
„ Luppenmachen	0,105	„ „
Die ausgewalzten Stäbe, 10qc	0,145	„ „

Als die zweite und dritte der letzterwähnten Proben der Einwirkung von geschmolzenem Alkali ausgesetzt wurden, verminderte sich ihr Phosphorgehalt von 0,230 bezieh. 0,105 Proc. auf 0,216 bezieh. 0,067 Proc. Bei der Probe Nr. 4 rührt jedenfalls ein grofser Theil des Phosphors aus der Schlacke her. Ein Theil der Proben Nr. 4 und 5 des ersten Versuches, welche ungefähr 0,08 Proc. Phosphor enthielten, wurde nebst der anhängenden Schlacke der höchsten Temperatur eines gewöhnlichen Flammofens ausgesetzt. Nach 40 Minuten war der Phosphorgehalt des auf vorher beschriebene Weise durch Alkali gereinigten Eisens auf 0,122 und nach 60 Minuten auf 0,255 Proc. gestiegen. Diese Erscheinung genügt vollständig, um das Verhalten des Eisens im letzten Stadium des Puddelprocesses zu erklären.

Wie schon früher erwähnt, geschieht die Entphosphorung des Eisens im Puddelofen durch die Einwirkung der Eisenoxyde auf dasselbe. Nachstehende Analysen gestatten einen Vergleich zwischen der Zusammensetzung dieser Oxyde vor und nach dem Procefs. Die Walzenschlacke, welche in einem Flammofen geschmolzen worden war, enthielt in Procent:

	(vor)	(nach)
Eisenoxyd . . .	15,72	2,93
Eisenoxydul . . .	67,96	63,79
Schwefeleisen . .	0,94	1,67
Manganoxydul . .	0,80	1,52
Thonerde	1,33	1,52
Kalk	1,67	1,64
Magnesia	0,81	0,85
Kieselsäure . . .	8,45	18.24
Phosphorsäure . .	2,95	8,36
	100,63	100,52
Metallisches Eisen	64,45	52,72
Silicium	3,94	8,51
Phosphor	1,16	4.71.

Die Veränderung, welche mit dem Roheisen vorgegangen war, ist aus folgender procentischer Zusammenstellung ersichtlich:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Das Roheisen enthielt	3,405	1.493	0,070	1,238
„ gereinigte Eisen	2,665	0,101	0,028	0.282
Abnahme	21	92	60	77 Proc.

Die folgende Analyse zeigt die Veränderungen, welche mit einer Probe gerösteten Cleveland-Eisensteins, im Flammofen geschmolzen, geschehen sind:

	Vor dem Procefs	Nach dem Procefs
Eisenoxyd	16,40	3.27
Eisenoxydul	40,53	33.56
Schwefeleisen	0,60	0.85
Manganoxydul	0,89	2.12
Thonerde	11,07	11,59
Kalk	6.40	6.61
Magnesia	4,06	4,39
Kieselsäure	18,74	34,70
Phosphorsäure	1,89	3,65
	100,58	100,74
Gehalt an metallischem Eisen	43,01	28,39
„ „ Silicium	8,74	16,19
„ „ Phosphor	0,82	1,50.

In den eben beschriebenen Fällen wurde der Procefs unterbrochen, nachdem der Kohlenstoff des Eisens um etwa 11 Proc. und der Phosphor um 91 Proc. seines ursprünglichen Betrages vermindert worden war. Das Product war also thatsächlich gereinigtes Roheisen. Setzt man dagegen den Procefs fort, bis der Kohlenstoffgehalt auf dasjenige Mafs reducirt worden ist, wie er sich in Gufsstahl vorfindet, so nimmt die Entfernung des Phosphors ihren Fortgang, wie dies nachstehende Tabelle nachweist:

	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
Das Roheisen enthielt	3,264	1,493	0.113	1,516
Die erste Probe	3,035	0,138	0,091	1,088
„ zweite „	3.091	0,032	0,083	0,782
„ dritte „	2,686	0,032	0,062	0,432
„ vierte „	1,273	0,009	0,024	0,065
Die Abnahme betrug also	61	99	78	95 Proc.

Um sich ein Bild davon machen zu können, in wiefern Cleveland-Eisen im Allgemeinen, nachdem es in der beschriebenen Weise behandelt worden war, sich zur Stahlfabrikation eignet, folgen Analysen (Gehalt in Proc.) der aus diesem Material hergestellten Eisenbahnschienen der *North-Eastern Eisenbahn:*

Probe	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
1	0,300	0,090	0,090	0,090
2	0,420	0.080	0,060	8,070
3	0,380	0,100	0,070	0,070
4	0,440	0,090	0.060	0,080
5	0.440	0,090	0,114	0,093
6	0,420	0,109	0,075	0,070
7	0,430	0,102	0,103	0,125
Durchschnitt	0,404	0,094	0,082	0,085.

Dem gegenüber stellen wir die Resultate von Analysen, welche mit gereinigtem Clarence-Eisen vorgenommen worden waren, nach Entfernung des gröfseren Theiles vom Kohlenstoff:

Versuch	Kohlenstoff	Silicium	Schwefel	Phosphor
1	0.537	0,000	0,018	0,055
2	0,369	0,000	0.017	0,045
3	0,993	0,070	0.016	0,073
4	0,970	0,000	0,013	0,078
5	0,294	0,026	0,013	0,094
6	1.273	0,009	0.024	0,065
Durchschnitt	0,739	0,017	0,017	0,068.

Der Unterschied zwischen der Zusammensetzung obiger Schienen und dem gereinigten Roheisen besteht demnach in Folgendem:

Kohlenstoff: die Schienen enthielten 56 Proc. von demjenigen des Roheisens
Silicium: das Roheisen enthielt 18 Proc. von demjenigen der Schienen
Schwefel: „ „ „ 20 „ „ „ „ „
Phosphor: „ „ „ 80 „ „ „ „ „

Ob aus solchem Material eine gute Stahlschiene hergestellt werden kann, mufs die Zukunft lehren.

Es ist zwar nicht neu, dafs Eisenoxyde zur Entfernung des Phosphors aus dem Roheisen verwendet werden; allein der Zweck obiger Abhandlung war der, zunächst nachzuweisen, dafs hierbei die den Procefs begleitende Temperatur vorab eine Rolle spielt, und ferner klar zu legen, in welcher Weise die übrigen vorhandenen Metalloide den Procefs beeinflussen. Der praktische oder commercielle Werth desselben zur Reinigung sehr phosphorhaltiger Eisensorten wird davon abhängen, wie hoch sich die Kosten belaufen.

Es mag hier noch bemerkt werden, dafs die Einwirkung der Eisenoxyde auf Silicium und Phosphor eine so intensive ist, dafs deren Entfernung schon innerhalb 5 Minuten stattfindet, wenn die gegenseitige Berührung vollkommen ist. Die Mischung schwillt dabei häufig so hoch an, dafs sie den zwei- bis dreifachen Raum der ursprünglichen Masse einnimmt; graues Eisen wird dabei gewöhnlich weifs. Es ist hierbei ziemlich gleichgiltig, in welcher Form das Eisenoxyd angewendet wird. *Blue Billy*-Erze, Walzenschlacke, Hammerschlacke, Hämatiterze und selbst Cleveland-Eisensteine zeigen in Bezug auf ihre Wirkung wenig Unterschied.

Auf Ansuchen der *North-Eastern Eisenbahngesellschaft* hat der Verfasser geeignete Apparate aufgestellt, um die nöthigen Versuche zur Ausführung des oben beschriebenen Verfahrens im grofsen Mafsstabe vorzunehmen. Auf einer erhöhten Platform befindet sich ein kleiner Cupolofen, in welchem die Eisenoxyde geschmolzen werden. Aus diesem läfst man dieselben in ein rotirendes Gefäfs fliefsen, in welches vorher die nöthige Menge Roheisen aus dem Hohofen direct abgestochen worden ist. Hierdurch wird jedenfalls eine hinreichende Mischung der beiden Flüssigkeiten bewirkt. Der Puddelofen von *Godfrey* und *Howson* (*1878 228 131) eignet sich zu diesem Zweck wohl am besten, weil sein Inneres sehr schnell erhitzt werden kann, wodurch jede Abkühlung des Materials vermieden wird, und wegen der bequemen Vorrichtung, welche es gestattet, das Gefäfs um einen beliebigen Winkel zu neigen. —*r.*

Miscellen.

Dampfkessel-Explosionen in England.

Einem Bericht des Ingenieurs der *National Boiler Insurance Company* in Manchester, *H. Hiller* (*Zeitschrift der Dampfkessel-Untersuchungsgesellschaft*, 1878 S. 53), entnehmen wir die Mittheilung, dafs derselbe im J. 1877 von 43 Explosionen gegen 40 des Vorjahres Kenntnifs erhielt. Viele Explosionen des J. 1877 waren sehr zerstörender Natur und von manchem schmerzlichen Verluste an Menschenleben begleitet. Einige Explosionen sind deshalb von besonderem Interesse, weil die Zerstörungen, welche sie anrichteten, von ganz ungewöhnlichem Umfange waren; die umfangreichste traf ein grofses Eisenwerk, dessen Eigenthümer wiederholt aufgefordert worden, für eine bessere Ueberwachung seines Dampfkesselbetriebes Sorge zu tragen, nachdem bereits früher schon eine oder mehrere Explosionen stattgefunden hatten.

In nachfolgender Tabelle sind die Ursachen der Explosionen, sowie die Anzahl der Todten und Verwundeten hierbei zusammengestellt:

Explosionsursachen:	Explosionen	Todte	Verwundete
Allgemeine Abnutzung	9	14	11
Wassermangel	6	2	4
Uebermäfsiger Druck	5	4	—
Verschwächung der Flammrohre . .	5	1	4
Aeufsere Corrosion	4	14	28
Innere Corrosion	1	2	1
Innere Grübchenbildung	2	—	—
Bruch der Nietnäthe, gewöhnlich über dem Roste bei Kesseln mit Aufsenfeuerung	3	2	—
Ueberhitzung durch Kesselstein-Ablagerung	3	5	14
Fehlerhafte Construction	1	—	—
Schwächung am Mannloch	1	1	—
Nicht erkennbare Ursachen . . .	3	1	1
Zusammen .	43	46	63

Die Anzahl sämmtlicher Explosionen vom Juli 1864 bis zum 31. December 1877 betrug 740 mit 906 Todten und 1505 Verwundeten.

Bartlett's Furnür-Schneidmaschine.

Bei *G. W. Read und Comp.* in New-York sind zum Schneiden von Furnüren und Bretern von 3 bis 22^{mm} Dicke Schneidmaschinen in Verwendung, welche das Lostrennen der Furnüre durch entsprechend breite, in verticaler Richtung schneidende Messer bewirken und einen so glatten Schnitt geben, dafs nach dem Trocknen und Pressen der einzelnen Blätter keine weitere Bearbeitung der Seitenflächen erforderlich ist. Zum Trocknen und Pressen dienen hydraulische Pressen, in welche die Blätter einzeln zwischen je zwei von durchstreichendem Dampfe geheizte kastenförmige Prefseinlagen eingeschoben werden. Die Schneidmaschine macht 20 bis 25 Schnitte in der Minute und wird durch einen einfachen, 305^{mm} breiten Riemen angetrieben. Auf derselben können Stämme von 2540^{mm} Länge, 710^{mm} Dicke und 915^{mm} Breite in Furnüre geschnitten werden. Der Hub des Messers ist veränderlich, und zwar von 406 bis 1006^{mm}. Mit 3 Männern, welche die Maschine bedienen, und 1 bis 2 Männern, welche die Stämme vorrichten, können mittels dieser Maschine bei ununterbrochenem vollem Gange derselben in 10 Arbeitsstunden 26 000^{qm} Furnüre erzeugt werden. Im *Scientific American*, 1877 Bd. 37 S. 143 ebenso in der *Polytechnic Review*, 1877 Bd. 4 S. 269 sind beide Maschinen in perspectivischer Ansicht abgebildet. (Vgl. *1869 **192** 17. *1870 **197** 207. 1873 **209** 5.)

Ueber die Festigkeit des Leders.

Durch die Berliner Maschinentreibriemenfabrik von *A. Schwartz und Comp.* wurden Zerreifsversuche mit Leder angestellt, um zu erfahren, welche Festigkeit die verschiedenen Stellen eines Felles aufweisen. Als Material für die Versuche wurde ein Leder aus Salta in den Argentinischen Staaten benutzt, welches in Erfurt fertig gegerbt war. Aus der einen Hälfte des Felles wurde ein Kernstück in der Länge von 1456^{mm} und Breite von 650^{mm} herausgeschnitten und der Länge nach in 7, der Breite nach in 25, zusammen in 175 Streifen von je 208^{mm} Länge und 26^{mm} Breite zerschnitten. Jeder dieser Streifen wurde auf einer eigens zu diesem Zwecke construirten Maschine zerrissen. Die Ergebnisse dieser Versuche wurden in eine Tabelle zusammengetragen, welche neben den zum Zerreifsen erforderlichen Kräften noch die vor den Versuchen gemessenen Lederdicken enthält. Von *E. Brauer* wurden diese Ergebnisse in den *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1878 S. 115 veröffentlicht. Die daraus abgeleiteten Resultate zeigen, dafs sich ein allgemeiner Zusammenhang zwischen der Festigkeit des Leders und der Lederdicke nicht auffinden lasse, und dafs nur die maximalen Werthe

der Zerreifsungskräfte K (in Kilogramm) für verschiedene Lederdicken δ auf 1^{mm} Breite reducirt sich in die Formel:

$$K = 5{,}4\ \delta$$

bringen zu lassen scheinen, dafs dagegen die minimalen Werthe dieser Kräfte unabhängig von der Lederdicke auf 1^{mm} Breite reducirt constant, ungefähr $K = 12^{k}$ erscheinen. Es habe daher keinen besonderen Werth, wenn man bei Berechnung der Festigkeit der Treibriemen die Lederdicke berücksichtigt, da es viel wichtiger sei, den wahrscheinlichen Minimalwerth der Festigkeit zu kennen, abgesehen davon, dafs geschwelltes Leder wohl gröfsere Dicke, aber nicht gröfsere Festigkeit aufweise. Als Mittelwerth der Zerreifsungskräfte ergab sich auf 1^{mm} Breite: $K_1 = 20^{k},5$ bei einer mittleren Lederdicke von $5^{mm},225$ und folglich die Bruchgrenze auf 1^{qmm} Lederquerschnitt: $B = 25^{k},5 : 5{,}225 = 3^{k},92$.

Baukosten der Bessemerhütte auf Edgar Thomson's Stahlwerken bei Pittsburg, Pa.

In der am 28. Februar d. J. abgehaltenen Sitzung des *American Institute of Mining Engineers* hat *P. Barnes* die Baukosten der Bessemerhütte von *Edgar Thomson's* Stahlwerken bei Pittsburg besprochen. Es ist dies eine der gröfsten und neuesten Anlagen und zeichnet sich durch zweckmäfsige Anordnung, sowie durch eine grofse Productionsfähigkeit aus. Die betreffenden Angaben sind schon deshalb interessant, als grade diese Anlage in jedem der Berichte, welche über die Ausstellung in Philadelphia 1876 oder über das Eisenhüttenwesen in den Vereinigten Staaten veröffentlicht wurden, besprochen ist, und über welche Zeichnungen beigegeben wurden.

Die ganze Werksanlage, welche jährlich etwa 50 000^{t} Schienen zu liefern vermag, kostete annäherungsweise 1 Million Dollars. Von diesem Betrage entfallen, wenn auf den Grundankauf und die Nebengebäude keine Rücksicht genommen wird, 221 979 Doll., und sollen die Baukosten dieses Theiles der Anlage nach der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 197 näher angeführt werden.

Die Bessemerhütte besteht aus drei Gebäuden, dem Cupolofengebäude, dem Maschinenhause und dem Gebäude für die Birnen. Die Einrichtung der Gebäude besteht aus zwei Gebläsemaschinen, zwei Pumpen, zwei 5^{t}-Birnen, fünf hydraulischen Krahnen, drei grofsen Cupolöfen zum Umschmelzen des Roheisens, vier Spiegeleisen-Cupolöfen und zwei Aufzügen zur Bedienung der Cupolöfen. Alle Einrichtungen haben sich während des 2½jährigen Betriebes vollkommen bewährt und die gemachten Auslagen vollkommen gerechtfertigt. Die Baukosten stellen sich in folgender Weise:

Herstellung des Gebäudes. Bausteine 7134 Doll., Sand und Cement 2885, gewöhnliche Ziegel 7747, Façonziegel 1623, Bauholz 4652, Dach 13 880, Schmiedeisen 1070, Gufseisen 4539, Bahnanlage (*Teaming*) 3081, Kesselschmiedarbeit 8430, Arbeitslöhne 5129 und verschiedene Auslagen 1730, zusammen 61 900 Doll. — *Gebläsemaschinen.* Maschine 36 515 Doll., Recipient 1195, Arbeitslöhne 1403 und verschiedene Auslagen 3629, zusammen 42 742 Doll. — *Druckpumpen.* Pumpen 7539, Regulator 2327, Reservoir 1375, Arbeitslöhne 864 und verschiedene Auslagen 949, zusammen 13 106 Doll. — *Gebläse für die Cupolöfen.* Gebläse 5075 und verschiedene Auslagen 1051, zusammen 6126 Doll. — *Cupolöfen.* Bausteine 23 Doll., Sand und Cement 101, feuerfeste Ziegel 1614, Eisenblech 484, Eisenwaaren 419, Gufs 736, Eisenträger 301, Dachblech 6671, Tadles (?) 1280, Wagen 750, Bahnen 117, Kesselschmiedwaare 1114, Arbeitslöhne 506 und verschiedene Auslagen 118, zusammen 14 234 Doll. — *Bessemerbirnen.* Bausteine 591 Doll., Gufswaare 1450, Esse 1877, Birnen 15 087, Wendevorrichtung 9700, Arbeitslöhne 2894 und verschiedene Auslagen 1754, zusammen 33 353 Doll. — Krahne 23 636 Doll., Aufzugsvorrichtungen 3842, Pflasterung 8701, kleine Maschinen 8549, Spiegeleisen-Oefen 3629, Röhren 1027 und Werkzeuge 1134, zusammen 40 518 Doll.; Gesammtsumme 221 979 Doll.

Herstellung von Mangan- und Eisenlegirungen.

Chromeisenstein und Eisenerze werden nach dem Vorschlage von *J. Hollway* (Englisches Patent Nr. 265 vom 20. Januar 1877) mit Kohlenstaub, bituminösen Stoffen u. dgl. gemischt und verkokt. Im Hohofen geschmolzen liefern diese Kokes Chromeisen, mit Manganerzen verschmolzen eine Legirung von Eisen, Chrom und Mangan.

In gleicher Weise erzeugt *Hollway* (Englisches Patent Nr. 1465 vom 14. April 1877) sogen. metallische Kokes durch Mischen und Verkoken von Mangan- oder Eisenerzen mit Silicaten, Kohle und bituminösen Stoffen. Beim Schmelzen derselben werden Legirungen von Silicium mit Mangan oder Eisen erhalten.

Wirkung des Lichtes auf ein galvanisches Selenelement; von R. Sabine.

Eine an einem Platindraht aufgehängte Platte von krystallinischem (bei 200° angelassenem) Selen wird in destillirtem Wasser einer Platinplatte gegenüber gehängt. Im Dunklen ist das Selen positiv gegen das Platin (die elektromotorische Kraft ist etwa 0,1 Volt.); bei Bestrahlung mit Tageslicht wird die Selenplatte negativ, die elektromotorische Kraft ist 0,05 Volt., die Aenderung 0,15 Volt., also gröfser als die ursprüngliche elektromotorische Kraft. Allmälig stellt sich dann Polarisation ein und das Selen wird positiv, aber schwächer als im Dunklen (vgl. 1876 **222** 500). Die geringste Aenderung der Bestrahlung bringt eine Aenderung der elektromotorischen Kraft in dem oben erwähnten Sinne hervor. Ein aus zwei Selenplatten gebildetes Element gibt bei Bestrahlung der Platte analoge Resultate. (Nach *La Nature*, 1878 Bd. 17 S. 512 durch *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 355.)

Bestimmung des Widerstandes einer galvanischen Batterie; von H. Discher.

Der Strom der Batterie wird zuerst durch die eine Windungsreihe eines Differentialgalvanometers geleitet. Ist der Widerstand des Batteriezweiges x, der der Windungsreihe y, die elektromotorische Kraft der Batterie E, so ist die Stromintensität: $J = \frac{E}{x+y}$. Sodann wird der Strom durch beide Windungsreihen des Differentialgalvanometers neben einander in gleichem Sinne geleitet, dafs also die Wirkungen auf die Magnetnadel sich addiren, zugleich aber durch einen Rheostaten, welcher als Nebenschliefsung zum Galvanometer dient. Der Widerstand w desselben wird abgeändert, bis die Ablenkung der Magnetnadel die frühere J ist; dann mufs im ersten Fall die Stromstärke die doppelte von der im letzten Fall sein. Ist der Widerstand der beiden Windungsreihen des Galvanometers einzeln gleich y, der des Batteriezweiges gleich x, die elektromotorische Kraft der Kette E, so ist also in beiden Fällen: $\frac{E}{x+y} = \frac{2Ew}{xy+2wx+wy}$, also $x = w$. (Nach den *Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1878 S. 273.)

Edmonds' Phonoskop.

H. Edmonds jun. zeigte jüngst in der *Institution of Civil Engineers* sein Phonoskop, welches den Einflufs tönender Schwingungen auf eine sich drehende Vacuumröhre (*Gassiot*'s Stern) erkennen läfst. Ein Sprechrohr ist an dem der Mündung gegenüber liegenden Ende mit einem Messingplättchen verschlossen, und ein auf diesem befindlicher Platinstreifen wirkt beim Sprechen in die Mündung auf einen Metallstift an einem Messingstreifen; die Zahl der dadurch bewirkten Stromunterbrechungen während eines Umlaufes der Röhre bedingt die Zahl der Strahlen des in der Röhre sichtbar werdenden Sternes. Nur darf

die Röhre nicht zu schnell laufen und die Unterbrechungen sich nicht zu rasch folgen. Zwei harmonische Töne geben zwei sich über einander legende Sterne, von denen der eine glänzend und deutlich, der andere mehr nebelig und weniger glänzend ist. Unharmonische Töne verwirren die Strahlen vollständig. (Nach dem *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 421.)

Ueber das Reifen der Kartoffeln.

E. R. v. Canstein unterscheidet nach *Biedermann's Centralblatt*, 1878 Bd. 1 S. 368 zwischen Geniefsbarkeit, Reife und Aufbewahrungsfähigkeit der Kartoffeln. Zur Beurtheilung dieser Fragen hat er eine grofse Zahl von Versuchen gemacht, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

Sorte	Blüthe am	Stärkegehalt am 23. Juli	Blätter braun, Stengel grün am	Der constante Stärkegehalt tritt ein zwischen dem	Constanter Stärkegehalt der frisch. Kartoffeln
Frühkartoffeln		Proc.			Proc.
Bisquit aus Proskau . .	21. Juni	14,50	23. Juli	2. und 12. August	15,10
Samen aus Neuseeland .	18. „	10,67	23. „	2. und 12. „	13,45
Frühe Amerikanische .	12. „	12,66	2. Aug.	23. Juli u. 2. Aug.	12,92
Spätkartoffeln					
Champion aus England	16. „	17,05	12. „	22. Aug. u. 1. Sept.	20,13
Schottische, volltragende	18. „	5bis6	22. „	12. „ u. 1. „	13,45
Dabersche, selbstgezogen	15. „	12,15	12. „	12. „ u. 22. Aug.	21,33
Gonsenheimer, blau . .	18. „	13,18	2. „	12. „ u. 21. „	14,65
Rothe Westerwälder . .	19. „	15,63	12. „	11. Sept. u. 11. Oct.	17,30

Indem Verfasser den Eintritt der Reife mit der Constanz des Stärkemehlgehaltes in Zusammenhang stellt, folgert er aus obigen Angaben, dafs dieser Zeitpunkt keineswegs immer mit dem Welken der Blätter bei noch unten grünem Stengel zusammenfällt, dafs vielmehr verschiedene Sorten sich hierin ganz verschieden verhalten; geniefsbar seien die jungen Knollen indefs bereits nach vollendeter Blüthe.

Bewahrt man endlich solche Kartoffeln auf, deren Stärkegehalt bereits constant geworden ist, so faulen dieselben auch bei der sorgfältigsten Behandlung. Den Zweck des längeren Verbleibens der Knollen im Boden sucht Verfasser daher nur darin, dafs dieselben auf diese Weise vor Erhitzung und anderen äufseren Einflüssen bis in den Herbst hinein am besten geschützt werden.

Zur Prüfung von Brunnenwasser auf eine Verunreinigung durch Leuchtgas.

C. Himly vermischt eine gröfsere Probe des zu untersuchenden Wassers mit Chlorwasser, setzt sie kurze Zeit dem Sonnenlichte aus und schüttelt mit Quecksilberoxyd, um das überschüssige Chlor zu entfernen. War das Wasser durch Leuchtgas verunreinigt, so ist dann der Geruch nach Elaylchlorür oder ähnlichen Chlorkohlenwasserstoffen wahrzunehmen. (*Untersuchungen aus dem Universitätslaboratorium zu Kiel*, 1877 S. 8.)

Ueber die Beschädigungen der Waldungen durch schweflige Säure.

Bei Lemathe in Westphalen zeigen mehrere Nadelholzbestände in der Nähe der dortigen Zinkhütten Krankheitserscheinungen, bis sie nach einiger Zeit

absterben. Nach *J. König* (*Landwirthschaftliche Zeitung für Westphalen und Lippe*, 1877 S. 380) enthielten die Nadeln und Zweige in 1000 Th. Trockensubstanz folgende Schwefelsäuremengen:

	Nadeln			Zweige		
	Asche	Schwefelsäure	Schwefelsäure in der Asche	Asche	Schwefelsäure	Schwefelsäure in der Asche
I. Rothtanne.			Proc.			Proc.
Vom Leitersberg, Südwestseite, gesund	45,59	5,12	11,23	30,79	1,44	4,67
Westseite, krank	55,67	6,56	11,78	30,68	1,85	6,03
Vom Ahmerholz, Südostabhang, krank	78,07	10,67	13,60	35,66	3,11	8,72
II. Lärche.						
Vom Leitersberg, Südwestseite, gesund	49,34	10,63	21,54	28,13	1,28	4,55
Vom Berg Hoppei, krank	55,02	12,58	22,84	35,55	2,55	7,17
„ „ „ krank	56,71	10,57	18,13	38,51	2,51	6,51
Vom Ahmerholz, krank	63,27	13,64	21,55	41,95	3,26	7,77
III. Weimuthskiefer.						
Vom Stübchen, anscheinend gesund	33,81	5,04	14,91	33,56	2,20	6,55
Vom Ahmerholz, krank	34,79	5,59	16,06	—	—	—
IV. Kiefer.						
Nach Analysen von *Fr. Krutzsch* und *H. Schulze*, gesund	39,95	1,10	2,75	—	—	—
Vom Berg Hoppei, krank	33,82	4,11	12,15	30,08	2,29	7,56

Der schädliche Einflufs der schwefligen Säure ist demnach wohl unzweifelhaft (vgl. 1876 **220** 88).

Zwei Abflufswässer von Zinkblendwerken zu Gevelinghausen bei Olsberg, die jede Vegetation vernichten, enthielten in 1[l]:

	I	II
Zinkoxyd	164[mg]	119[mg]
Kalk	50	50
Magnesia	25	6
Schwefelsäure	302	187.

Ueber die Thätigkeit der Blätter.

B. Corenwinder (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 608) hat beobachtet, dafs junge Blätter auch am Tage Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure ausathmen, während alte Blätter bekanntlich am Tage keine Kohlensäure ausscheiden. Bei 100° getrocknete Kirschlorbeerblätter hatten nun folgende Zusammensetzung:

	Junge Blätter	Alte Blätter
Stickstoffhaltige Stoffe	32,47	10,75
Stickstofffreie Substanz	61,89	81,69
Phosphorsäure	1,68	0,35
Kalk	0,86	3,80
Kali, Kieselsäure u. dgl.	3,00	3,41

In Folge des hohen Gehaltes der jungen Blätter an Protoplasma müssen diese Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure ausathmen. Die alten Blätter haben dagegen wenig Protoplasma, aber viel Chlorophyll, welches die bei der Athmung des Protoplasma ausgeschiedene Kohlensäure zurückhält, so dafs hier die Sauerstoffabgabe überwiegt.

Ueber die Nachweisung freier Weinsäure im Wein.

Bekanntlich ist die sauere Reaction reiner Weine wesentlich durch den im Wein enthaltenen Weinstein, nicht oder doch nur in ganz untergeordnetem Grade durch freie Weinsäure bedingt. Diese findet sich, so weit die bis jetzt ausgeführten Analysen normaler Weine ergeben haben, im Wein höchstens in sehr geringer Menge vor. In dem Auffinden gröfserer Mengen dieser Säure in freier Form ist daher immer wenigstens ein verdächtiges Zeichen für die Echtheit des Weines zu erblicken. *A. Claus* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 314) verdampft zur Nachweisung der freien Weinsäure den Wein zur Syrupsconsistenz und schüttelt mit Aether aus. Der nach dem Verdunsten des Aethers erhaltene Rückstand wird mit absolutem Alkohol ausgezogen, dieser verdunstet und die nun hergestellte wässerige Lösung mit einer alkoholischen Lösung von essigsaurem Kali versetzt. War freie Weinsäure vorhanden, so scheiden sich Weinsteinkrystalle ab.

Löslichkeit organischer Säuren in Alkohol und Aether.

Nach Versuchen von *E. Bourgoin* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 243) lösen sich bei 15°:

	In 100 Theilen		
	absoluten Aether	absoluten Alkohol	Alkohol von 90°
Oxalsäure	1,266	23,73	14,70
Bernsteinsäure	1,265	7,51	12,59
Weinsäure	0,400	25,604	41,135
Citronensäure	2,26	75,90	52,85
Gallussäure	2,56	38,79	23,31
Benzoësäure	31,35	46,68	41,62
Salicylsäure	50,47	49,63	42,09
Phtalsäure	0,684	10,08	11,70

Die Terpentinöle.

Nach Mittheilungen *Godeffroy*'s in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Pharmacie* unterscheidet man im Handel wesentlich folgende Sorten: 1) Oesterreichisches Terpentinöl von *Pinus austriaca*, farblos oder schwach gelblich, vollkommen klar, hat 0,864 sp. G., siedet bei 155 bis 157° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links. 2) Deutsches Terpentinöl von *Pinus sylvestris, Pinus Abies L., Pinus vulgaris L., Pinus picea L., Pinus rotundata Lk.* gleicht dem vorigen; sp. G. 0,86 bis 0,87, siedet bei 155 bis 160° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links. 3) Französisches Terpentinöl, aus französischem Terpentin von *Pinus maritima*, ist farblos oder schwach gelblich, vollkommen klar, hat 0,86 sp. G. und siedet bei 156 bis 157°; es riecht eigenthümlich, schmeckt brennend, lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab und wird hauptsächlich in der Umgebung von Bordeaux gewonnen. 4) Venetianisches Terpentinöl, aus venetianischem Terpentin von *Pinus Larix L.* oder *Larix decidua Mill.*, gleicht dem französischen, riecht aber angenehmer und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab; kommt zumeist vom südlichen Tirol, vom Thale St. Martin in Piemont u. a. 5) Englisches Terpentinöl, aus dem amerikanischen Terpentinöl von *Pinus palustris (australis)* und *Pinus Taeda*, gleicht dem französischen, hat 0,864 sp. G., siedet bei 156 bis 157° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts ab.

Aufser diesen fünf Hauptsorten erscheinen im Handel noch folgende Terpentinöle: 1) Tannenzapfenöl, *Oleum Abietis pini*, wird aus den Zapfen von *Abies pectinata* durch Destillation mit Wasser gewonnen; es riecht viel feiner als Terpentinöl, zeigt 0,868 sp. G., siedet bei 160 bis 162° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts ab. 2) Latschen- oder Krummholzöl, *Oleum*

Pini pumilionis, wird aus jungen Spitzen und Zapfen von *Pinus Pumilio Hänke* durch Destillation mit Wasser gewonnen; es besitzt einen eigenthümlichen, etwas an Wachholder erinnernden Geruch, hat 0.865 sp. G., siedet bei 170° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab. 3) Fichtennadelöl, durch Destillation der Nadeln von *Pinus sylvestris* oder *Pinus Abies* mit Wasserdämpfen gewonnen, hat einen aufserordentlich feinen, aromatischen Geruch, 0,876 sp. G., siedet bei 160° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts ab. 4) Unter dem Namen Templin- oder Kienöl bezeichnet man im Handel ein Terpentinöl, welches durch Destilliren des Holzes, der Zweige, Zapfen, Nadeln u. s. w. mit Wasser gewonnen und namentlich im Canton Bern, in Emmenthal und Aargau in der Schweiz und in manchen Gegenden Tirols erzeugt wird; es riecht citronenartig, hat ein specifisches Gewicht von 0,86 bis 0.88, siedet zwischen 160 bis 164° und lenkt die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab.

Zur Bestimmung des Arsens.

De Clermont und *Frommel* (*Bulletin de la Société chimique*, 1878 Bd. 29 S. 290) haben gefunden, dafs die Sulfide der Metalle, mit Ausnahme des Kupfers, Wismuthes und Quecksilbers, in kochendem Wasser zersetzt werden unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Metalloxyd. Zur Bestimmung des Arsens kochen sie nun den Schwefelwasserstoff-Niederschlag, der die Sulfide der ganzen Gruppe enthalten kann, mit Wasser. Nach 20 bis 25 Minuten ist das gesammte Arsen als arsenige Säure in Lösung und kann in gewöhnlicher Weise bestimmt werden; die übrigen Sulfide geben unlösliche Oxyde.

Beseitigung der Pyrogallussäure-Flecke in Leinen.

Zum Zeichnen der Wäsche wird die Stelle für die Schrift mit einer Lösung von 2 Th. Pyrogallussäure in 100 Th. 45proc. Weingeist getränkt und nach dem Trocknen mit einer schwach ammoniakalischen 14proc. Silberlösung beschrieben. Nach *H. Hager* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 408) ist nach völligem Trocknen diese Stelle dann mit reinem Wasser auszuwaschen. Wird hierzu ein kalkhaltiges oder ammonhaltiges oder ein Soda oder Seife enthaltendes Wasser verwendet, so färbt sich die mit der Pyrogallussäure getränkte Stelle mehr oder weniger dunkelbraun. Diese braunen Flecke sind dann auf dem gewöhnlichen Wege nicht zum Verschwinden zu bringen, wohl aber, wenn man sie mit einer Lösung von Oxalsäure in 50- bis 60proc. Weingeist reibt und wäscht und die feuchten Stellen dem Tages- oder Sonnenlichte aussetzt.

Trennung von Kupfer und Zink mit Schwefelwasserstoff.

Um Zink von Kupfer durch nur einmalige Fällung mit Schwefelwasserstoff zu trennen, ist es nach *G. Larsen* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 312) nur nöthig, den Schwefelwasserstoff-Niederschlag auf dem Filter zunächst mit Salzsäure von 1,05 sp. G., durch welche zuvor Schwefelwasserstoff geleitet war, dann mit Schwefelwasserstoffwasser auszuwaschen.

Zur quantitativen Bestimmung des Schwefels.

Beim Schmelzen von Schwefel mit Alkali entstehen nach älteren Angaben nur Verbindungen des Schwefelmetalles, während nach neueren Angaben bei dieser Reaction unterschwefligsaures Salz und Schwefelalkali gebildet wird. *C. Fahlberg* und *M. W. Iles* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1187) haben dagegen gefunden, dafs, wenn ein Ueberschufs an Alkali zugegen ist, welches hinreichend lang geschmolzen wurde, der Schwefel sich vollständig in schwefligsaures Salz und nicht in unterschwefligsaures Salz und Schwefelalkali umsetzt. War der Ueberschufs an Alkali gröfser, als die

Bildung des schwefligsauren Salzes erforderte, so wurde ein Gemisch von schwefligsaurem und schwefelsaurem Salz beobachtet.

Auf Grund dieser Beobachtung schlagen die Verfasser folgende Methode zur Bestimmung des Schwefels vor. Die betreffenden Körper werden mit so viel Aetzkali geschmolzen, dafs auf 0g,1 Schwefel mindestens 25g Kali kommen. Ist die Schmelze in ruhigen Flufs gebracht, so läfst man erkalten, löst in Wasser, filtrirt etwa ausgeschiedene Metalloxyde ab, versetzt mit überschüssigem Bromwasser, erwärmt mit Salzsäure und fällt die gebildete Schwefelsäure mit Chlorbarium. Die mitgetheilten Beleganalysen stimmen recht gut.

Angebliche Verbesserungen der Waschseife.

Th. Waller (Englisches Patent Nr. 1235 vom 28. März 1877) vermischt die noch warme Waschseife mit Sägemehl — ein Vorschlag, der wohl kaum Anspruch auf Neuheit machen kann (vgl. 1877 **223** 111).

Die Seife von *A. Dove* (Amerikanisches Patent Nr. 184 512) besteht aus gewöhnlicher Seife, Soda, Ammoniumcarbonat und Natriumsulfat; eine andere von *A. R. Shanton* in Utica (Amerikanisches Patent Nr. 183 986) aus Sesamölkuchen, Natriumhydrat, Soda, Borax und Chlorammonium. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 422. 527.)

J. W. Bartlett (Amerikanisches Patent Nr. 187 245 vom 4. November 1876) will aus Kalk, Natron, Potasche, Chlorkalk, Oel und anderen Fetten Schmierseife herstellen.

K. Funk und *A. Eltze* (D. R. P. Nr. 1247 vom 27. Juli 1877) glauben die gewöhnliche Seife wesentlich durch Zusatz einer geringen Menge von phosphorsaurem Natron verbessern zu können.

R. Dixon (Englisches Patent Nr. 2655 vom 30. Juli 1877), will eine trockne Desinfectionsseife aus Soda, Leinöl, Harz, Chlorkalk, Kampfer, Phenol, Gummi und schwarzer Seife herstellen. — Der Zusatz von Chlorkalk ist sinnlos, da das Chlor sehr bald unwirksam wird, der Kalk aber die Seife nur verderben kann.

Lewis und *Copie* (Belgisches Patent Nr. 40 781 vom 15. November 1876) versetzen Oelseife mit Wasserglas und Mehl. — Es ist nicht einzusehen, was an dieser patentirten Fälschung neu sein soll (vgl. 1876 **222** 501).

Feuerlöschmittel.

Nach *C. Grüneberg* (Englisches Patent vom 16. October 1876) wird ein Gemisch aus 20 Th. chlorsaurem Kalium, 10 Th. Colophonium, 50 Th. salpetersaurem Kalium, 50 Th. Schwefel und 1 Th. Braunstein in Büchsen verpackt und angezündet, in den Raum geworfen, in welchem ein Feuer zu ersticken ist.

P. Rolland (Englisches Patent Nr. 1875 vom 14. Mai 1877) will dem Spritzenwasser eine Lösung von 7 Th. Eisenvitriol, 2 Th. Kochsalz und 1 Th. kohlensaurem Kalk zusetzen. Der Kalk soll wohl richtiger in dem Wasser suspendirt werden.

Stirnemann und *A. Gauchet* (D. R. P. Nr. 579 vom 19. Juli 1877) verwenden zwei Behälter, die mit einem Injector mit doppelter Düse in Verbindung stehen. Der eine Behälter wird mit einer Lösung von doppeltkohlensaurem Natron, der zweite mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt (vgl. *1873 **208** 115. 1876 **219** 449.) Wird nun der Apparat in Thätigkeit gesetzt, so saugt das eingespritzte Wasser in der ersten Düse das Natron, in der zweiten die Schwefelsäure an und wird so mit Kohlensäure beladen auf das Feuer geleitet.

Zum selbstthätigen Löschen des Feuers unter Dampfkesseln verbinden *Dannenberg und Schaper* und *A. Graul* (D. R. P. Nr. 220 vom 16. August 1877) das Sicherheitsventil mit einem Dampfhahn. Wird das Sicherheitsventil durch zu hohe Spannung im Kessel gehoben, so wird der Hahn geöffnet und der ausströmende Dampf löscht das Feuer unter dem Kessel. (Vgl. *Ramet* *1872 **206** 339.)

Herstellung künstlicher Steine.

F. Kofskul in Philadelphia hat in den Vereinigten Staaten zwei Patente (Nr. 200 834/5 vom 27. April 1877) auf die Herstellung künstlicher Steine erhalten. Nach dem einen werden Thon, Wasserglas, Sand, Steinstaub, gepulvertes Glas, Kalk, Aetznatron, Kalkstein, schwefelsaures Antimon, Zinkweifs, Bleiweifs u. dgl. in verschiedenen Verhältnissen gemischt, geformt, heifs in eine erwärmte Lösung von Wasserglas getaucht und gebrannt. Nach dem zweiten Patent wird Kalk mit Wasser zu Brei gelöscht, dann Eisensulfat, Ziegelmehl, Steinpulver, Asche hinzugesetzt und die Masse, so lange sie noch plastisch ist, in heifse Formen gepreſst. (Nach der *Deutschen Töpfer- und Ziegelerzeitung*, 1878 S. 179).

W. Hill (Englisches Patent Nr. 225 vom 17. Januar 1877) schlägt vor, künstliche Steine aus einem Gemisch von 1 Th. Cement, 2 Th. Kalk, 2 bis 4 Th. Sand, mit entsprechenden Farbstoffen gefärbt, herzustellen.

H. Borchard (D. R. P. Nr. 1252 vom 16. August 1877) will 100 Th. gewaschenen Sand, mit 6 bis 7 Th. kohlensaurem Kalk, 3 Th. kohlensaurer Magnesia, 4 Th. Gyps und 3 Th. Feldspath, gemischt, mit etwas Wasser in Formen pressen und nach vollständigem Trocknen in Weifsglühhitze brennen. Der Patentnehmer bezeichnet die erhaltene Masse als künstlichen Marmor.

H. G. Hosmer (Englisches Patent Nr. 2525 vom Juni 1877) will die aus gewöhnlichem Kalkstein angefertigten Gegenstände, Bodenplatten, Vasen, Figuren u. s. w. bei 5at Druck mit siedendem Wasser oder Dampf 12 Stunden lang erhitzen. Dann gelangen dieselben in ein Bad von einer Alaunlösung von 5° B., in welchem sie von einem Tag bis mehrere Wochen hindurch bleiben. Hierdurch soll der Stein grofse Härte und Politurfähigkeit erlangen. Wenn der Stein gefärbt werden soll, so werden dem Alaun Farbstoffe, Rothholz, Eisen- und Kupfervitriol, essigsaures Eisen u. dgl. hinzugesetzt. Auch wasserlösliche Anilinfarben, Farbhölzer — unter Zusatz von Potasche oder Weinstein und Borax — und Indigo können angewendet werden.

Wird nach *J. Ferwer* (*Polytechnisches Notizblatt*, 1878 S. 147) ein Gemisch von 5 Th. kohlensaurem Kalk und 1 Th. Ultramarin mit etwas Wasser in dünne Platten gepreſst, mit einer kalten, dann mit einer 60° warmen Zinkvitriollösung getränkt, so erhält man einen Marmor-harten, dem Lasur ähnlichen Stein, der sich schleifen und poliren läfst. Statt des Ultramarins können auch andere Mineralfarben genommen werden.

Nicht berauschende Getränke.

Th. Hogben (Englisches Patent Nr. 1222 vom 28. März 1877) hat sich ein nicht berauschendes Getränk patentiren lassen, welches aus dem Saft von Trauben, Orangen etc. und einem Auszug von Malz, Hopfen, Chinarinde besteht. Das Gemisch wird mit Gewürzen und angeblich mit „flüssigem Phosphor“ versetzt. Auf letzterem Zusatz soll die heilsame Wirkung des Getränkes beruhen. Ein Zusatz von Salicylsäure verhindert Eintritt der Gährung. (Nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 422. 815.)

Ein ähnliches Getränk „*Temperance beer*“ will *T. H. Larmouth* (Englisches Patent Nr. 1917 vom 16. Mai 1877) aus Hopfen, Gerste, Tapioca, Gelatine und Zucker herstellen, versetzt mit Caramel als Farbstoff für Ale, mit geröstetem Malz für Stout und Porter.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber O. Hallauer's Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-Maschinen; von Professor Gust. Schmidt.

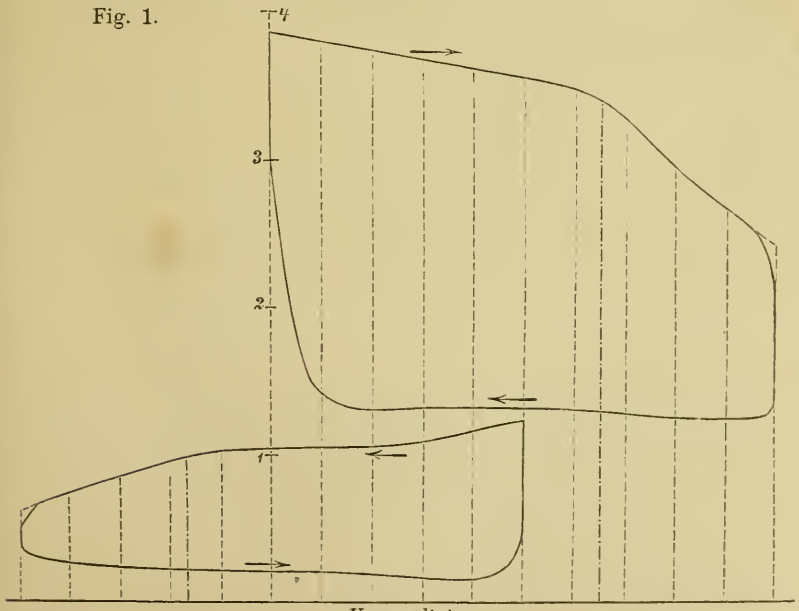
Mit Abbildungen.

(Schlufs von S. 226 dieses Bandes.)

2) *Die Compound-Maschine* C.

Die Maschine erzielt trotz Anwendung eines Oberflächencondensers behufs Speisung mit weichem Wasser doch eine mittlere Vorderdampfspannung von nur $0^k,216$, weil die Dampfwege mit 8 Procent der Kolbenfläche reichlich bemessen sind. Die Röhrenkessel arbeiten mit $4^k,65$ absolutem Druck und liefern Dampf mit nur 3 Proc. mitgerissenem Wasser. Das von Ingenieur *E. Widmann* aufgenommene, von *Hallauer* im Mittel aus oben und unten mitgetheilte Diagramm ist in Fig. 1 in der Weise dargestellt, wie Referent

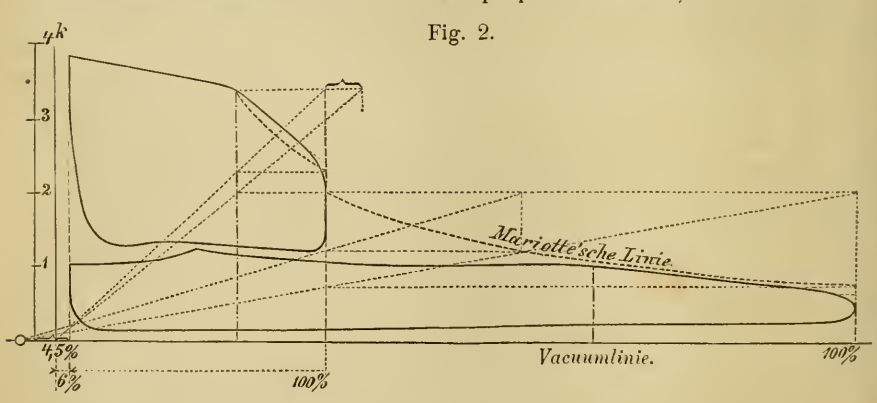
Fig. 1.



die Diagramme bei Compound-Maschinen mit Kurbeln unter 90^0 zu zeichnen pflegt. Man sieht hierbei, dafs die Admissionsspannung in Folge Drosselung während der Füllung auf 0,657 des Kolbenweges von 3,851 auf 3^k,396 sinkt; hierauf folgt die Expansion und dann der Auspuff in die Zwischenkammer (englisch *receiver*); danach wird der Dampf aus dem kleinen Cylinder in die Zwischenkammer gepreſst, wobei die Spannung schwach steigt. Etwas vor Mitte des Kolbenweges beginnt der Uebertritt des Dampfes aus dem kleinen Cylinder durch die Zwischenkammer in den grofsen; gegen Ende der Bewegung des kleinen Kolbens expandirt der Dampf aus der Zwischenkammer in den grofsen Cylinder, worauf der Auspuff des kleinen Cylinders in die Zwischenkammer beginnt. Ehe sich die in der Zwischenkammer steigende Spannung bis in den grofsen Cylinder fortpflanzen kann, allerspätestens bei $^2/_3$ des Laufes des grofsen Kolbens, mufs der Schieber des grofsen Cylinders absperren, damit die Dampfspannung daselbst sich nicht über die horizontale Linie erheben kann, sondern nach einer kurzen Strecke gleichbleibender Spannung sich wieder eine correcte Expansionslinie anschliefst, bis diese Spannung zu Ende des Kolbenlaufes zu 0^k,985 auf 1^{qc} sinkt.

Fig. 2 zeigt in halber Gröfse der früheren Figur das hieraus nach *Rankine* (vgl. *1866 180 422. 1874 214 275) dargestellte Diagramm, in welchem die Flächen den Arbeiten proportional sind, und es ist in

Fig. 2.



die Figur auch die *Mariotte*'sche Linie mit Rücksicht auf die schädlichen Räume eingetragen. Das Volum der Zwischenkammer ist nicht angegeben, dürfte aber, nach der Zeichnung zu schliefsen, 80 Proc. des Volums des grofsen Cylinders betragen, was auch nöthig ist, wenn die Compression des Dampfes aus dem kleinen Cylinder in den „Receiver“ nicht stark merklich sein soll.

Bei 75 Touren der Maschine ergab sich die Arbeit für einen Kolbenhub, wie folgt:

	Im kleinen Cylinder mk	Im grofsen Cylinder mk
Admissionsarbeit	11 187	10 573
Expansionsarbeit	4 622	3 881
Hinterdampfarbeit	15 809	14 454
Vorderdampfarbeit	6 376	3 198
Indicirte Arbeit	9 433	11 256
In beiden Cylindern zusammen		20 689
Hierzu die Vacuumsarbeit		3 198
Totale absolute Arbeit		23 887
	e	e
Indicirte Pferdestärke	314,43	375,20
Total		689,63

		k
Speisewassermenge für einen Kolbenhub		0,6896
Condensirt in den Dampfmänteln		0,0405
Eingetreten in den kleinen Cylinder	$M =$	0,6491
Hiervon mitgerissenes Wasser		0,0206
Wirksamer trockener Dampf	$m =$	0,6285
		c
Mit $t = 148{,}29$ folgt	$Mq + mr =$	412,68
Vom Dampfhemd geliefert		20,33
Zugeführte Wärmemenge für einen Kolbenhub	$Q =$	433,01
		k
Ideele Menge trockenen Dampfes $\frac{Q}{\lambda} = \frac{433{,}01}{651{,}72}$	$=$	0,6644
Stündlicher Verbrauch für 1e absolut	$=$	7,5098
„ „ „ „ indicirt	$=$	8,6706
Ferner ergibt sich in dem 6proc. schädlichen Raum	$m_0 =$	0,0232
Bei Beginn der Expansion vorhanden als Dampf	$m_1 =$	0,6221
Also während der Admission niedergeschlagen an den Wänden	$m + m_0 - m_1 =$	0,0296
		c
Die dabei abgegebene Wärmemenge	$(m + m_0 - m_1) r_1 =$	15,10
Von den Dampfmänteln geliefert $0{,}0405 \times 502{,}01$	$=$	20,33
Von den Wänden aufgenommene Wärmemenge	$Q_1 =$	35,43
Dampfwärme $U_1 = 0{,}6723 \times 138{,}29 + 0{,}6221 \times 466{,}52$	$=$	383,19
„ $U_2 = 0{,}6548 \times 86{,}35 + 0{,}5648 \times 506{,}96$	$=$	342,87
$U_1 - U_2$	$=$	40,32
$Q_1 + U_1 - U_2$	$=$	75,75

Der corrigirte Werth von AL_2 ist:

$$AL_2 = \frac{4622 + 14\,454 - 6376}{425} = 29{,}88$$

Nach Gleichung (8) $\varepsilon + \alpha = Q_1 + U_1 - U_2 - AL_2$	$=$	45,87
Wärmeverlust nach aufsen	$\alpha =$	6,00
Bleibt Auspuffwärme	$\varepsilon =$	39,87

d. s. 9,21 Procent von Q, ebenfalls gering.

Dabei hat das im grofsen Cylinder am Ende des Kolbenweges befindliche Gemenge bei 4,5 Proc. schädlichem Raum:

ein Gewicht $M + m_0' = 0{,}6491 + 0{,}0057$	$=$	0,6548
Aus dem Diagramm entnommenes Dampfgewicht	$m_2 =$	0,5648.
also die enthaltene Wassermenge	$=$	0,0900

oder 13,74 Proc., oder die specifische Dampfmenge ist 86,26 statt 94,61 Proc. bei der *Woolf*'schen Maschine A im J. 1877, und die Auspuffwärme ε reicht hin, um alles an den Wänden befindliche Wasser zu verdampfen, wenn 0,86 Proc. von M tropfbar in den Condensator mitgerissen werden.

Im Vergleich mit der *Woolf*'schen Maschine A zeigt sich die Compound-Maschine B in Bezug auf den Verbrauch für die indicirte Stärke gleichwerthig, allein in Bezug auf die absolute Pferdestärke steht C gegen A um 5 Proc. zurück, und *Hallauer* bemerkt sehr richtig, „dafs hieran der Mangel eines äufseren Dampfmantels um die Zwischenkammer Schuld sei, welcher ein Ersatz wäre für die von *Hirn* empfohlene Ueberhitzung des Dampfes zwischen dem kleinen und grofsen Cylinder.“ [1] (Vgl. * 1870 196 7.)

Wirklich findet sich in Zeichnungen von französischen dreicylindrigen Marine-Maschinen in der Zwischenkammer zwischen dem Hochdruckcylinder und den beiden Niederdruckcylindern ein Heizröhrensystem vor, und hat auch Civilingenieur *Otto Müller* in Budapest bei den von ihm construirten Compound-Maschinen nicht nur beide Cylinder, sondern auch die Zwischenkammer mit Dampfmantel und letztere auch noch mit durchgehenden Heizröhren versehen. Durch diese äufserst ausgedehnte Zuführung von Wärme ohne Stoff, den man wieder sammt seiner inneren latenten und Flüssigkeits-Wärme entlassen mufs, wird der principielle Nachtheil der Compound-Maschine, welcher in dem plötzlichen Auspuff des kleinen Cylinders in die Zwischenkammer ohne Arbeitsverrichtung liegt, nicht nur ausgeglichen, sondern es ist möglich, dafs der stündliche Dampfverbrauch für die indicirte Pferdestärke auf solche Weise sogar kleiner wird als bei jedem anderen Maschinensystem und wegen des sehr verminderten Schwungradgewichtes bei der Kurbelstellung unter 90° auch der Reibungsverlust kleiner ist als bei *Woolf*'schen Maschinen und ganz besonders kleiner als bei eincylindrigen, welche wegen der starken Veränderlichkeit des Ueberdruckes und der damit in Zusammenhang stehenden rascheren Abnutzung aller Reibungsflächen an Dauerhaftigkeit der Compound-Maschine sicherlich weit nachsteht, weshalb Referent die Schlufsfolgerungen, welche Ingenieur *Hallauer* aus seiner höchst beachtenswerthen gründlichen Arbeit zieht, durchaus nicht anerkennen kann.

Wenn man sich getraut, mit überhitztem Dampf zu arbeiten, was nur bei sehr verläfslicher Bedienung und bei schwachen Veränderungen der Betriebskraft möglich ist, so ist es ja nicht ausgeschlossen, auch die Compound-Maschine mit überhitztem Dampf zu bedienen, sowie die Herabdrückung des schädlichen Raumes auf 1 Proc. des Volums nicht blos bei einer eincylindrigen Maschine möglich ist, wenn man sich die Mehrkosten für Theilung der Schieber gefallen läfst.

3) *Horizontale Woolf'sche Maschine* C.

Bei dieser Maschine fand in Folge der langen Leitung ein starker Spannungsverlust zwischen Kessel und Dampfhemd statt; auch ist der

[1] Eine solche Ueberhitzung ist in dem letzten Decennium bei *Woolf*'schen Maschinen aus böhmischen Fabriken mehrfach angewendet worden.

Condensator zu weit entfernt und waren beide Kolben undicht. Bei 39,37 Touren ergab sich die Arbeit für einen Kolbenhub:

	Im kleinen Cylinder mk	Im grofsen Cylinder mk
Admissionsarbeit	4221	
Expansionsarbeit	656	
Hinterdampfarbeit	4877	5788
Vorderdampfarbeit	1384	1862
Indicirte Arbeit	3493	3926
In beiden Cylindern zusammen		7419
Hierzu die Vacuumsarbeit		1862
Totale absolute Arbeit		9281
		e
Indicirte Pferdestärke		130

		k
Speisewassermenge für einen Kolbenhub		0,2628
Condensirt in den Dampfmänteln (10 Proc.)		0,0263
Eingetreten in den kleinen Cylinder	$M =$	0,2365
3 Proc. mitgerissenes Wasser		0,0079
Wirksamer trockener Dampf	$m =$	0,2286
		c
Mit $t = 150{,}69$ (bei $4^{k},96$ abs. Kesselspannung) folgt	$Mq + mr =$	150,35
Vom Dampfhemd geliefert		13,16
Zugeführte Wärmemenge für einen Kolbenhub	$Q =$	163,51.

Die von der Luftpumpe ausgegossene Wassermenge $M + M_0$ fliefst unter der Druckhöhe $h = 0^{m},991$ durch eine Oeffnung in dünner Wand $= f$ aus und beträgt somit secundlich: $\mu f \sqrt{2gh}$, wobei sich der Factor $\mu f \sqrt{2g}$ aus dem Gefäfsquerschnitt $F = 3^{qm},499$ und aus der beobachteten Zeit $T = 17{,}965$, während welcher bei Ausflufs ohne Zufluf's die Höhe h von $h_1 = 1{,}05$ auf $h_2 = 0^{m},95$ sinkt, berechnet aus der bekannten Gleichung:

$$\mu f \sqrt{2g} = \frac{2F}{T}(\sqrt{h_1} - \sqrt{h_2}) = 0{,}019483.$$

Hiermit folgt die in 1 Secunde ausgegossene Menge $= 0{,}019483\sqrt{0{,}991} = 0^{cbm},019395 = 19^{l},395 = 19^{k},395$. [2]

Daher für den Kolbenhub $M + M_0 = \frac{19{,}395 \times 60}{2 \times 39{,}37} = 14{,}7790$

hiervon ab $M = 0{,}2365$

bleibt $M_0 = 14{,}5425$.

Diese Einspritzwassermenge wird mit $t_0 = 17^{0}$ zugeführt, und die Temperatur des ausgegossenen Wassers ist $t_3 = 26.20$. Daher die enthaltene Wärmemenge $M_0(t_3 - t_0) + Mt_3$ $= 133{,}79 + 6.20$ . . . . . $= 139{,}99$ c

Die der indicirten Arbeit äquivalente Wärmemenge $\frac{7419}{425} = 17{,}45$

Der Wärmeverlust durch Ausstrahlung . . . . . $\alpha = 3{,}50$

Summe 160,94

somit der Fehler gegen Q nur $\Delta Q = 2^{c},57$, d. s. 1,5 Procent von Q.

		k
Die ideele Menge trockenen Dampfes beträgt $\frac{Q}{\lambda} = \frac{163{,}51}{652{,}46}$.	$=$	0,2506
Stündlicher Verbrauch für 1^{e} absolut	$=$	7.2903
„ „ „ „ indicirt	$=$	9,1201.

[2] *Hallauer* führt diese Rechnung zweckmäfsiger mit dem Decimeter als Einheit durch, erhält aber das nicht ganz genaue Resultat $19^{k},497$.

Die *Woolf*'sche Balanciermaschine arbeitet daher in Bezug auf die absolute Pferdestärke um 2,44, in Bezug auf die indicirte um 5,54 Proc. günstiger, weil die horizontale Maschine schlechteres Vacuum hat, wohl wegen der Undichtheit der Kolben.

Ferner ist im schädlichen Raum	m_0	= 0,0135
bei Beginn der Expansion	m_1	= 0,2220
also an den Wänden niedergeschlagen . . .	$m + m_0 - m_1$	= 0,0201
	c	
Dabei abgegebene Wärmemenge	$(m + m_0 - m_1) r_1$	= 10,30
Von den Dampfmänteln geliefert $0{,}0263 \times 500{,}29$		= 13,16
Von den Wänden aufgenommene Wärmemenge	Q_1	= 23,46
Dampfwärme $U_1 = 0{,}2500 \times 134{,}69 + 0{,}2220 \times 469{,}30$ . .		= 137,85
„ $U_2 = 0{,}2506 \times 80{,}19 + 0{,}2372 \times 511{,}80$ . .		= 141,48
$Q_1 + U_1 - U_2$		= 19,83
Das vom Referenten corrigirte $AL_2 = \frac{656 + 5778 - 1384}{425}$		= 11,91 [3]
Wärmeverlust nach aufsen	α	= 3,50
Auspuffwärme $\varepsilon = Q_1 + U_1 - U_2 - AL_2 - \alpha$ . . .		= 4,42

Hier ist die Controle nach Gleich. (11) möglich. Es ist nämlich die Menge im schädlichen Raum des grofsen Cylinders $m_0' = 0^k{,}0141$, also $m_0' i$ = 8,27
$M_0 (t_3 - t_0) + Mt_3$ wie früher . . . . . = 139,99
Summe 148.26
Hiervon ab . . . . . U_2 = 141,48
und $AL_3 = 1862 : 425$ . . . . . = 4,38
bleibt nach Gleichung (11) . . . . . ε = 2,40
Den früher gefundenen Werth von AQ hinzugefügt . . . = 2,57
folgt der corrigirte Werth von . . . . . ε = 4,97
nach der zweiten Methode . . . . . = 4,42
Dieser ist gröfser als der frühere um . . . . . = 0,55
oder 0,33 Procent von Q. Die sich ergebende Uebereinstimmung ist ein Beweis, dafs der grofse Kolben nur sehr wenig undicht sein kann.

Hallauer gibt aus dem Vergleich der bei den Versuchen an den verschiedenen Maschinen gefundenen Wassermenge am Ende des Kolbenlaufes im grofsen Cylinder mit der von ihm gefundenen Auspuffwärme ε den Schlufs, dafs bei einer Wassermenge von 5, 7, 12 Proc. sich etwa 4 Proc. im Dampf vertheilt und nur 1, 3, 8 Proc. an den Wandungen niedergeschlagen befinden, daher der Werth $\frac{\varepsilon}{Q} = 1, 3, 6$ Proc. solcher Weise erklärt wäre. Da jedoch seine Werthe von ε wegen des bei Bestimmung von L_2 vorgekommenen Irrthums durchaus zu klein sind, so ergibt sich im Gegentheil, dafs die Auspuffwärme ε in allen Fällen zur vollständigen Verdampfung des an den Wänden befindlichen Wassers ausreicht und nur die kleine Menge von 1,4 bis 2,6 Proc. bei Maschine A 1876, 0 bis 0,6 Proc. bei A 1877, 1,5 Proc. bei B und 0,86 Proc. von M bei Maschine C im Dampf tropfbar suspendirt in den Condensator übertritt.

Wir schliefsen dieses Referat mit dem lebhaften Wunsche, dafs

[3] *Hallauer* rechnet irrthümlich sein $Fd = 14{,}38$ statt $6446 : 425 = 15{,}16$.

die echt wissenschaftliche und für die Praxis hochwichtige Untersuchungsmethode, welche durch *G. A. Hirn*, *Hallauer*, *Dwelshauvers-Dery* und *Grosseteste* eingeführt wurde, allgemeine Nachahmung finden möge.

Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Professor J. F. Radinger.

Mit Tabellenbeilage und Abbildungen.

An die Spitze der Auszüge, welche wir mit gef. Genehmigung des Verfassers dem österreichischen Bericht über Dampfmaschinen der Weltausstellung in Philadelphia 1876 entnehmen [1], stellen wir die interessante Tabelle über die hervorragendsten Ausstellungsmaschinen. Dieselbe — in ihrer lichtvollen Anordnung kaum einer weiteren Erklärung bedürfend und sich logisch an die ähnliche Tabelle (vgl. 1875 215 14) des unermüdlich forschenden Verfassers über die Wiener Weltausstellung 1873 anschliefsend — gibt einen ausgezeichneten Ueberblick über die in Nordamerika giltigen Grundprincipien des Dampfmaschinenbaues. Man wird aus den nachfolgenden Beschreibungen einzelner Maschinen ersehen, dafs der Unterschied gegen unsere Praxis mehr in der Form als in dem Wesen begründet ist.

Corlifs' neue Steuerung.

Die seit 1875 von *Corlifs* in Providence gebauten Dampfmaschinen erhalten durchwegs die Steuerung, welche auf Taf. 24 nach einer authentischen und mit Bewilligung *Corlifs'* auf seinem Tische vom Verf. angefertigten Pause des Originalplanes einer Maschine von 660mm Cylinderbohrung und 1m,52 Hub in $^1/_{10}$ n. Gr. mafsstabsrichtig dargestellt ist.

Die Steuerung zeichnet sich dadurch vor ihren Vorgängern aus, dafs in ihr keine Federn und keine Gewichte vorkommen, welche Kraftleistungen zu üben hätten; beide sind durch Luftdruckwirkungen ersetzt. Die Corlifs-Scheibe ist einfacher als früher und hat aufser ihrem Dreh- und dem Angriffspunkte der Excenterstange nur zwei Zapfen, an welchen je der Einlafs- und der Auslafsschieber der zugehörigen Cylinderseite hängen. Ihr Hauptvortheil wird überdies erst am Schlusse der Beschreibung erkannt werden. Die oscillirenden Rundschieber der inneren Steuerung blieben in der alten Form. In der Mitte des Cylinders steckt die Corlifs-Scheibe *S* am Zapfen *T*, um welchen sie etwa

[1] *J. F. Radinger: Dampfmaschinen und Transmissionen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.* 44 S. Einleitung und 352 S. Text in gr. 8. Mit 256 Zeichnungen. Preis 6 M. (Wien 1878. *Faesy und Frick.*) Vgl. die Auszüge aus dem Kapitel „Transmissionen", nämlich über „Riementriebe" 1878 **228** 385 und über „Zahnräder" * S. 114 d. Bd. D. Red.

40° nach vorwärts und ebenso viel nach rückwärts schwingt. Die Bewegung wird ihr am Zapfen c durch die Excenterstange übermittelt, die statt von der rechten Seite, wie deutlichkeitshalber gezeichnet, von der linken Seite herkommend zu denken ist. In der Seitenansicht Fig. 3 der Scheibe bedeutet der schwarze Schlitz die Einsteckhülse für einen Handhebel beim Angehenlassen der Maschine. In der Scheibe stecken die beiden Zapfen a und b, von welch jedem, wie bei a (Fig. 2) gezeichnet, die Zugstange z für die Einströmung und z_1 für die Ausströmung wegziehen. Ueber a_1, d_1 und z_1, welche durch B die Ausströmung besorgen, ist nichts zu bemerken.

Die Welle A des Einlafsschiebers ruht aufser in ihrer Stopfbüchse noch im vorgelagerten Auge des Gehäusedeckels g, an welchem eine feste Platte E mit den Zapfenträgern e und q angegossen ist. Die Welle A des Einlafsschiebers trägt nun einen einfachen Hebel, an dessen Endzapfen die Stange p hängt. Diese greift den Zapfen o eines Kolbens l an, dessen unterer Theil mit Lederstulp gedichtet, dann als Vacuumpumpe dient, wenn er in die Höhe gezogen wird. Wird er dann wieder frei, so drückt ihn der Atmosphärendruck rach nieder, wobei die obere Erweiterung des Kolbens als Luftpuffer dient und eventuell auf eine Lederplatte auftreffen würde, falls der Luftpolster nicht ausreichen sollte. Unten am Boden enthält der Vacuumraum ein kleines Druckventil, welches bei undichtem Stulpen durch Auslassen der eingesickerten Luft zur Wirkung käme.

Vom Zapfen o ragt ferner noch die Flachstange n_1 nach aufwärts, welche oben mit der Stahlnase n endigt. Die Flachstange n_1 wird durch eine kleine (in der Figur nicht gezeichnete) Feder, welche nichts zu thun hat, als das Umfallen der Stange zu verhüten, stets leise nach vorwärts gedrückt. Nun hängt am festen Zapfen e ein zweiarmiger Hebel H, welcher in Fig. 5 und 6 deutlichkeitshalber ganz herausgezeichnet ist. An seinem rückwärtigen Theile, dem Zapfen d, greift die Zugstange z der Steuerscheibe an, wodurch sich sein vorderer Theil hebt. Dieser ist mit der harten Stahlschneide m versehen und greift mit dieser unter die Nase n. Hebt sich daher unter dem Zug der Stange z der Anschlag m des Hebels H, so wird durch m die Nase n der Stange n_1, durch diese der Vacuumkolben l und durch deren Verbindungszapfen o gleichzeitig die Stange p gehoben, welche an der Kurbel A angreifend den Dampfeinlafsschieber öffnet.

Nun ist der obere Theil der Nase n keilförmig gestaltet und steigt bei seinem Hube an einer Rolle r entlang, die am Winkelhebel s angebracht ist. Die von der Regulatormanschette herkommende Stange t rückt den Rollenträger s weiter vor oder weiter nach rückwärts, wodurch die Neigung der Stange n_1 bestimmt wird, indem diese durch die Hinterfeder stets an die Rolle r angedrückt bleibt. Das Aufsteigen der Nase n erfolgt daher in schräger Richtung und der Weg ihrer

INSERT FOLDOUT HERE

Arbeitskante mufs desto früher aufserhalb des Bogens fallen, welchen der hebende Anschlag m beschreibt, je weiter vorgerückt die Rolle r verharrt. Streift aber m über die sich zurückziehende Kante n, so zieht das Vacuum unter l das ganze, in die Höhe gezogene und nun frei gewordene System plötzlich zurück, der Schieber hinter A schliefst die Dampfeinströmung und die Expansion beginnt.

Die Regulatorstangen sind hohle Schmiedeisenrohre und deren zweite t_1 zieht für die andere Cylinderseite, vor Durchhängen an dem Träger x der festen Platte E geschützt, vorbei.

So ist diese Steuerung beschaffen, welche von *Corlifs* seit 1875 statt der früheren Mechanismen angewendet wird. Sie ist bereits an etwa 100 Maschinen erprobt, und Verfasser fand dieselbe in manchem Exemplar, z. B. an der 300e-Maschine von *Fletcher*'s Spinning Mill in tadellosem Gange.

Erwähnt mufs noch werden, dafs der Vacuumcylinder an den neuesten Maschinen (1877), nicht an den Dampfcylinder selbst, wie noch die Zeichnung zeigt, gehängt, sondern ins Fundament auf einen Stein gesetzt wird. Je länger nämlich die Stangen n und p sind, desto zwangloser wird ihre Wirkung, und die Maschine selbst erfährt weniger von dem Ruck, welchen das Spiel des Luftkolbens, wenn auch elastisch, bringt. Auch wird es stiller im Maschinenhause. Die Zusammenstellung dieser ganzen Steuerung zeigt Fig. 1.

Der Hauptvortheil dieser Anordnung liegt nun in der vollständigen Entlastung der Schieberstange von den Aufsenkräften. Denn während diese bei den früheren Systemen einen Winkelhebel trug, an dessen einer Seite der öffnende und an dessen anderer Seite der schliefsende Zug angriff, und die Schieberstange als Drehpunkt beider die Summe der Züge erfuhr, unter diesen in Führung und Stopfbüchse lag und selbst auf den Schieber reagirte, — entfällt hier auf das Schieberstangen-Ende nur der einfache Zug zur Ueberwindung der Reibung. Der ganze, den Schlufs besorgende Zug des Vacuumkolbens hängt hier, ohne einen Drehzapfen und am wenigsten das heikle Schieberstangen-Ende zu passiren, direct an der hebenden Nase, und dies war das Hauptmotiv der gründlichen Aenderung, welche *Corlifs* an seinem System vornahm, während er sonst nichts an seiner übrigen Steuerung zu verbessern fand.

Die *Luftpumpen*, welche *Corlifs* anwendet, sind stets vertical und bei liegenden Maschinen in einer Fundamentgrube zwischen Cylinder und Kurbellager untergebracht. Der Antrieb des Luftpumpenkolbens erfolgt mit einem Winkelhebel vom Kreuzkopfe aus; der aufrechte (treibende) Arm ist drei- bis viermal so lang als der betriebene. Die Lager für diesen Winkelhebel sind an den Luftpumpendeckel angegossen, und bei gröfseren Pumpen wird dieser Deckel durch starke Fundamentschrauben direct niedergehalten.

Die beigegebenen Figuren 8 und 9 Taf. 24 sind getreu nach der Constructionszeichnung einer solchen Pumpe hergestellt, welche im Juli 1876 in der Werkstätte zu Providence angefertigt wurde. Der Kolbendurchmesser beträgt 813 und der Hub 305^{mm}. Die Wand der hohlen Sockelplatte ist 28^{mm} stark. Der Aufsendurchmesser des Luftpumpen-Cylinders beträgt 889^{mm}, wo-

durch sich dessen Wandstärke eingeschlossen der Bronze-Auskleidung auf 38^{mm} stellt. Die hohle Kolbenstange ist als Taucherkolben auf gröfstmöglichste Länge der Zugstange gelöst, die untere Schale gemeinsam mit der oberen durch eine lange Bügelschleife anzuziehen und das Ganze ohne besondere Geradführung an den Antriebshebel gehängt.

Es sind nur zwei Ventilsysteme vorhanden, deren jedes aus sechs Gummitellern besteht. Der Kolben, sowie der ganze obere Ventileinsatzdeckel und die hohle Kolbenstange sind aus Bronze. *Corlifs* braucht eben mit nichts zu sparen, denn ihm wird Alles bezahlt. Wie der obere Ventileinsatzdeckel durch Druckschrauben von aufsen niedergepreſst wird, ist aus der Zeichnung klar. Die Ventilplatten können sich nicht nur am Rand, sondern mit der ganzen Fläche erheben.

Erwähnt mufs noch die Dichtung des Kolbenumfanges und der beiden Stopfbüchsen werden. Diese geschieht in der in Fig. 10 und 11 in $^1/_5$ n. Gr. gezeichneten Art durch verschnittene Ahorn-Holzkörper, welche durch je zwei hinterlegte Kautschukrohre für den Anfang elastisch gemacht sind. Nach kurzem Betrieb wächst dieses Holz gleichsam zu einem einzigen Körper zusammen, der, im warmen Wasser und auf den Bronzeflächen laufend, jahrelang dicht hält und kaum eine Abnutzung zeigt.

(Fortsetzung folgt.)

Angely's hydraulischer Elevator für Brunnen, Eisenbahnstationen, Bergwerke u. s. w.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Unter der Bezeichnung „hydraulischer Elevator“ hat Ingenieur *A. Angely* einen Apparat erfunden, welcher sich auf das Princip der Fortpflanzung des Druckes in Flüssigkeiten mit gleicher Stärke nach allen Richtungen gründet. Dieser Elevator besteht aus zwei Theilen: dem eintauchenden Apparat und dem am oberen Ende des Steigrohres angebrachten Compressionsapparat. Der erstere besteht aus zwei über einander angeordneten Cylindern A und B (Fig. 1 Taf. 25), in deren jedem ein Kolben mit Stulpliderung sich bewegt. Die gemeinschaftliche Stange beider Kolben a und b gleitet in einer Stopfbüchse, welche in der beide Cylinder trennenden Scheidewand angebracht ist. Der obere Cylinder A umschliefst eine Spiralfeder r, welche sich gegen den Cylinderdeckel und den Kolben a legt. Ein Seitenrohr D verbindet das untere Ende des Cylinders A unmittelbar mit dem Steigrohr T, während der untere viel geräumigere Cylinder B durch das Seitenrohr D' mit der Ventilkammer E in Verbindung gesetzt ist; letztere ist mit einem Seiher versehen und schliefst sich hermetisch an das untere Steigrohrende.

Der Compressionsapparat besteht aus einem am oberen Ende des Steigrohres T angebrachten Pumpencylinder F, worin ein Lederkolben p mittels eines Stempels P auf und nieder bewegt werden kann. Die Ausflufsöffnung o ist frei, wenn der Kolben p seinen höchsten Stand

erreicht hat. Der auf den letzteren ausgeübte Druck pflanzt sich mit unverminderter Stärke auf den Kolben *a* fort und hebt diesen nebst dem Kolben *b* in die Höhe, wobei die Feder *r* zusammengedrückt wird. Zugleich füllt sich der Raum *x* unter dem Kolben *b* mit Wasser. Sind die beiden Kolben *a* und *b* am Ende ihres Hubes angelangt und hört nun der auf sie wirkende Druck auf, so dehnt sich die Feder *r* aus und treibt vermöge ihrer Spannkraft die Kolben wieder hinab. Das in beiden Räumen *x* und *x'* enthaltene Wasser tritt daher in das Steigrohr *T* und drückt den Kolben *p* in die Höhe, wodurch die Mündung *o* wieder frei wird. Man sollte nun denken, dafs alsdann durch diese Mündung eine Wassermenge ausfliefsen mufs, welche dem durch den Kolben *b* herbeigesaugten Volum genau gleich ist. Diese Menge ist jedoch erfahrungsgemäfs gröfser, eine Erscheinung, die sich dadurch erklärt, dafs bei dem raschen Anhalten der niedersteigenden Kolben *a* und *b* die aufsteigende Wassersäule vermöge ihrer erlangten Bewegungsgröfse zu steigen fortfährt. Es mufs daher ein gewisser Ueberschufs an Wasser durch das Saugventil ins Steigrohr treten. Um das Maximum des Nutzeffectes zu erzielen, mufs der Federdruck auf den kleinen Kolben *a* bei dessen tiefster Lage etwas gröfser sein, als die Summe der Pressungen auf beide Kolben *a* und *b*.

Nach *Angely*'s Angabe ist der hydrauliche Elevator mit ökonomischem Vortheil bei allen Brunnen anwendbar, deren Tiefe 8^m übersteigt, indem bei ihm die gewöhnlichen Organe der Druckpumpe, wie Gestänge, Führungen u. s. w., deren Unterhaltung ziemlich kostspielig ist, wegfallen. Ebenso befürwortet der Erfinder die Einführung des Elevators auf Eisenbahnstationen als ein ökonomisches Mittel zur Herbeischaffung des Wasserbedarfes zur Kesselspeisung. Besonders sind es aber die Bergwerke, welche *Angely* bei der Einführung seines Systemes im Auge hat. Zur Förderung des Grubenwassers dienen, wie bekannt, gewöhnlich jene mächtigen Pumpwerke, welche öfters in bedeutenden Tiefen angebracht, mittels Kunstgestängen, die an sich ein ansehnliches Gewicht repräsentiren, in Betrieb gesetzt werden. Die Vibrationen und Erschütterungen dieser hin- und hergehenden Massen veranlassen an Führungen und Holzwerk lästige Unterhaltungskosten und haben häufige Unfälle im Gefolge. Aufserdem ist die Uebertragung der Bewegung auf Pumpen bei krummen Strecken nicht leicht ausführbar. Durch Anwendung des hydraulischen Elevators bietet jedoch die Lösung dieser Aufgabe nach *Angely* nicht die geringste Schwierigkeit dar. Von der Hauptleitung zweigen sich, wie die Skizze Fig. 2 Taf. 25 zeigt, mit den nöthigen Hähnen versehene Seitenleitungen in die Nebenstollen ab. Ein einziger zu Tage angebrachter Compressionsapparat *F* setzt seine sämmtliche in den verschiedenen Tiefen an den Sammelstellen aufgestellten Pumpen in Betrieb, deren Federn je nach der betreffenden Förderhöhe regulirt werden. Für den vorliegenden Fall gibt *Angely* dem Elevator die in Fig. 3 dargestellte Einrichtung. Der Compressionscylinder liegt hier horizontal, und ein direct auf den Kolben *a* und *b* der Druckpumpe wirkendes Gewicht *R* vertritt die Stelle der Feder *r* in Fig. 1. (Nach *Armengaud's Publication industrielle*, 1878 Bd. 24 S. 439.) *A. P.*

Hydraulische Presse zur Herstellung von Kurbelachsen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Die Aufmerksamkeit, welche *Ed. Clarke* in Lincoln der von *J. Haswell* in Wien eingeführten Methode der Herstellung grofser Maschinenbestandtheile aus Schmiedeisen und Stahl mittels der Schmiedepresse (* 1863 169 413) schenkte, welche Methode am Continent eine allgemeinere Aufnahme als in England fand, begründete eine der Hauptquellen des Erfolges bei Einführung der Methode, Kurbelachsen oder andere gebogene Wellen mittels hydraulischer Pressen herzustellen. Es kam alsbald ein grofser Theil der vielen englischen Firmen, welche Kurbelachsen zu den von ihnen herzustellenden Maschinen benöthigten, zur Einsicht, dafs sie solche von *Clarke* viel billiger und besser kaufen können, als sie sich solche in ihren eigenen Werkstätten herzustellen in der Lage sind. Abgesehen davon, dafs nur sehr gutes Eisen mit entsprechender Ductilität die Herstellung von Kurbelachsen durch gewöhnliches Schmieden ermöglichte, erfolgt diese nach *Clarke*'s Methode bei weitem schneller und mit viel geringerer Anstrengung des Materials.

Die von *Clarke* zu diesem Zwecke benutzten hydraulischen Pressen sind in den Fig. 4 bis 6 Taf. 25 nach dem *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 438 dargestellt. Fig. 4 zeigt eine Presse und die darin verwendeten Beilagen zur Herstellung kleinerer Kurbelachsen. A ist der im Prefscylinder vertical geführte Prefskolben, welcher unten das Querstück F trägt. Zu beiden Seiten wirken (in der Zeichnung nicht ersichtliche) Prefskolben gegen die Stirnflächen der Achse in ähnlicher Weise wie bei B, B' in Fig. 5 und 6. Die Eisen- oder Stahlstangen G werden im glühenden Zustande auf den Backen D gebracht, welcher die höchste Stelle der Durchbiegung ergibt. Die am Umfange genutheten Rollen E werden hierauf, wie rechts in Fig. 4 punktirt angedeutet, an beiden Enden des Querstückes F mit ihren Lagern derart eingesetzt, dafs sie den Druck des letzteren auf die Achsschenkel übertragen und bei der Abwärtsbiegung desselben die Biegung der Achse bewirken.

Die Fig. 5 und 6 zeigen das Pressen gröfserer Achsen mit 5 Kolben A, B, B', C und C'. Der Kolben A hält die Achse fest auf den Backen D nieder, B, B' pressen dieselbe von der Stirnfläche her und C, C' wirken unter 45^0 auf die Rollen E, bezieh. auf die Winkelbeilagen H, welche zur Vollendung der Form statt der Rollen E eingelegt werden. Die Winkelbeilagen H haben aufser dem Drucke der Prefskolben C, C' auch noch jenen der Kolben B, B' auf das Arbeitsstück zu übertragen, zu welchem Zwecke zwischen B und H die Druckstücke I eingebracht sind.

Bréval's verbesserte Walzenpresse zum Trocknen der ausgegerbten Lohe.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Bei seiner ersten im *D. p. J.* *1869 192 188 beschriebenen Presse bediente sich *Bréval* zur Erzielung des zum Schnelltrocknen erforderlichen Druckes von 24 000^{k} schwerer Gewichte nebst Hebelübersetzung, welche Anordnung zugleich eine kostspielige Fundamentirung bedingte. Bei seiner neuen, in Fig. 5 bis 9 Taf. 26 nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 283 dargestellten Maschine ersetzt er die Gewichte und das ganze Hebelwerk mit grofsem Vortheil durch zwei einfache, direct auf die Lager der Compressionswalzen wirkende Federn. [1] *Bréval* hat zu diesem Zweck zwei Federsysteme von wesentlich verschiedenem Princip angenommen: das gewöhnliche Blattfederwerk (Fig 5) und eine Feder von der Gestalt einer flachgängigen Schraube (Fig. 6). Das Blattfederwerk ist aus 16 bis 19 Stück 1^{cm} dicker Lamellen zusammengesetzt, 10^{cm} breit und 55^{cm} lang; ihre Pfeilhöhe beträgt im Ruhezustand 8^{cm} und ihr Gewicht für 16 Lamellen 46^{k}. Der Durchmesser der Schraubenfeder beträgt 13^{cm}, ihre Höhe 24^{cm} die Höhe eines Schraubenganges 4^{cm} und ihr Gewicht 19^{k}.

Fig. 7 stellt die *Bréval*'sche Presse mit der auf die Lager der Druckwalze *d* wirkenden Blattfeder *i* in der Seitenansicht, Fig. 8 im theilweisen Verticalschnitt senkrecht zu den Walzenachsen und Fig. 9 im Grundrifs mit Hinweglassung der oberhalb der Walzen befindlichen Theile dar. Was die Einrichtung der Presse betrifft, insbesondere die schraubenförmig cannelirten Walzen, die Transmissionsorgane, den viereckigen Kanal *c*, welcher die nasse Lohe aus dem Rumpf *b* über die siebartig durchlöcherte Platte *f* hinweg zwischen die Druckwalzen leitet, so ist dies Alles aus den Figuren ohne weitere Beschreibung zu entnehmen.

Kloman's Frictionskupplung für Walzwerke mit Wechseldrehung.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Bei Einrichtung eines Walzwerkes für breite Bleche und schwere Barren sollte von der bereits auf dem Fundamente liegenden grofsen Schwungrad-Dampfmaschine der Antrieb eines Walzwerkes mit Wechsel-

[1] *Bréval* soll in jüngster Zeit seine Presse dadurch noch weiter vereinfacht und einen bemerkenswerthen ökonomischen Vortheil erzielt haben, dafs er die Federn durch Druckschrauben ersetzt.

drehung hergeleitet werden. Nachdem an ein Umsteuern der Dampfmaschine selbst nicht mehr gedacht werden konnte, mufste eine Wechselvorrichtung mit Zahnrädern zwischen Dampfmaschine und Walzenstrafse eingeschaltet werden, und da keine der bisher gebräuchlichen derartigen Vorrichtungen (vgl. *1872 203 338. 206 170) geeignet schien, alle hier gestellten Anforderungen zu erfüllen, wurde von *Andreas Kloman* in Pittsburg die in Fig. 10 bis 13 Taf. 26 dargestellte Kupplung entworfen. Die Thatsache, dafs sich diese bereits über 4 Jahre erfolgreich in Verwendung befindet und seither von der *Cleveland Rolling Mill Company* eine in derselben Weise eingerichtete Maschine gebaut wurde, spricht dafür, dafs die erzielten Erfolge dauernd seien, und war die Veranlassung zur Veröffentlichung der Construction in der *Metallurgical Review*, 1878 Bd. 1 S. 205.

Die Umkehrvorrichtung enthält, wie andere ähnliche, 5 Stirnräder. Zwei derselben B, B' laufen lose auf der Walzenwelle. Mit B steht das auf der Schwungradwelle der Dampfmaschine aufgekeilte Rad A direct in Eingriff, mit B' aber durch Vermittlung der auf einer Vorgelegewelle aufgekeilten Räder C und D. Je nachdem nun das Rad B oder B' mit der Walzenwelle gekuppelt wird, erhält diese eine rechts- oder linksläufige drehende Bewegung. Zur Herstellung dieser Kupplung ist den Rädern B, B' der Frictionsring E bezieh. E' angegossen; diese Ringe sind am inneren Umfange nach Art der Keilräder mit eingedrehten Nuthen versehen. Innerhalb jedes Frictionsringes befinden sich 3 Ringsegmente F (Fig. 12), welche am äufseren Umfange ebensolche keilförmige Nuthen eingedreht enthalten und mit den Armen m der auf der Walzenwelle aufgekeilten Rosette h mittels in Schlitzen gehender Schrauben g derart verbunden sind, dafs sie radial verschoben werden können, die rotirende Bewegung aber mit den Armen gemeinschaftlich zu machen gezwungen sind. Die radiale Verstellung der Segmente F erfolgt durch 3 Schrauben mit rechtem und linkem Gewinde, deren Muttern bei n, o (Fig. 12 und 13) an den Enden der Segmente befestigt sind. Die Verdrehung dieser Schrauben wird mittels der Hebel K bewerkstelligt, welche durch Lenkstangen mit der Mufle r in Verbindung stehen; letztere wird durch Nuth und Feder gezwungen, die rotirende Bewegung mit der Walzenwelle s, daher auch mit den Rosetten h, h' gemeinschaftlich zu machen, an welcher denn auch die Hebel K, K' und die Lenkstangen theilnehmen. Die Mufle r ist auf der Welle s verschiebbar; die Verschiebung erfolgt durch den gegabelten Hebel H, welcher von einer eigenen Dampfmaschine bewegt wird. In der in Fig. 10 gezeichneten Stellung sind die drei Hebel K', deren je einer zwischen zwei Segmenten F vorhanden ist, links gedreht, daher diese Segmente durch die rechts- und linksgängigen Schrauben aus einander getrieben und dadurch radial nach aufsen geschoben und in den Frictionsring E'

eingepreſst sind. Die zwischen E' und F entstehende Reibung stellt die Kupplung zwischen diesen Theilen und somit die Kupplung zwischen B' und der Walzenwelle s her, während B lose läuft. Wird der Hebel H nach der andern Seite geschoben, so werden B und s gekuppelt, wodurch die Walzenwelle in entgegengesetzter Richtung umgedreht wird.

Neuerburg's Quetschwalzwerk für Erze, Kohlen etc.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Auf dem geschlossenen Rahmen A (Fig. 5 bis 7 Taf. 30) ist die eine Walzenwelle B festgelagert; die andere Welle C ruht in zwei Lagern, die mit dem kräftigen gufseisernen Rahmen D und dessen zwei Supportführungen E aus einem Stück gegossen sind. Der Gummibuffer F, in der Mittellinie der beiden Walzen gelagert, dient zur Herstellung der erforderlichen Pressung.

Die vorstehend beschriebene Construction (D. R. P. Nr. 880 vom 1. November 1877), bei welcher, wie aus der Zeichnung ersichtlich, die Zapfenlager nicht wie in sehr vielen Fällen vertical stehen, läfst die obere, bei anderen Walzwerken nöthige Deckschiene für das bewegliche Lager ersparen und dadurch den Vortheil erzielen, dafs, in Folge der festen Verbindung der beiden zur beweglichen Walze gehörigen Zapfenlager mit einander, jedes feste Korn zwischen den Walzen, welches das Ausrücken der einen Walze veranlafst, die Bewegung auf beide Zapfenlager überträgt, daher eine gleichmäfsige Bewegung der Walze rechtwinklig auf ihre Drehungsachse hervorruft und durch die voraussichtlich zu vermeidende schiefe Walzenbewegung eine gröfsere Schonung der Gleitfläche und des von ihr geführten Schlittens veranlafst.

Thwaites und Carbutt's tragbares Schmiedefeuer.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Auf der diesjährigen Ausstellung der *Royal Agricultural Society* in Bristol war von *Thwaites und Carbutt* in Bradford ein tragbares Schmiedefeuer ausgestellt, welches in Fig. 7 und 8 Taf. 25 nach *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 35 dargestellt ist. Das ganze Gestelle desselben ist aus Schmiedeisen hergestellt. Der Antrieb des kleinen Roots-Gebläses, welches den Wind liefert, erfolgt durch eine Laschenkette mittels Kettenräder, wovon das obere als Schwungrad dient und mit Kurbel-

griff versehen ist. Die Laschenkette ersetzt in sehr zweckmäfsiger Weise den früher zur Anwendung gekommenen Riemen (vgl. *1874 213 380). Das Blasen erfolgt durch Unterwind, welcher durch mehrere in der gufseisernen Form angebrachte Löcher von kreisförmigem Querschnitte (Fig. 8), wie die Pfeile in Fig. 7 anzeigen, in den Feuerkasten gelangt. Die Kühlung der Form zum Schutze gegen das Verbrennen erfolgt durch die darunter streichende Luft. Die zum Betriebe des Gebläses erforderliche Kraft ist im Verhältnisse zur erzeugten Windmenge äufserst gering. Bei 30 Umdrehungen des Schwungrades in der Minute kann in einem solchen Schmiedefeuer (Gröfse Nr. 3) ein Stück Quadrateisen von 50mm Dicke in 4 Minuten bis zur Schweifshitze gebracht werden. Um den Windkasten unterhalb der Form von der einfallenden Asche zu säubern, ist ein schräg nach abwärts gehender Reinigungsstutzen angebracht, welcher während des Betriebes blind verschraubt ist.

Vorrichtung zur Correctur des Leitspindelgewindes.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Nach Mittheilungen von *J. Rose* im *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 373 ereignete sich bei der *Pratt und Whitney Company* der Fall, dafs eine neue Spindel auf einer Drehbank geschnitten werden sollte, deren Leitspindel mit 6 Gängen auf 1 Zoll engl. versehen sein sollte, in Wirklichkeit aber auf 2 Fufs engl. um $^7/_{100}$ einer Umdrehung zu kurz war, also eine Differenz von $^7/_{100} \times {}^1/_6 = {}^7/_{600}$ Zoll auf 144 Gewindegänge aufwies. Zur Beseitigung dieses Fehlers wurde von *A. Swasey* ein Differentialräderwerk angewendet, wie es in Fig. 9 und 10 Taf. 25 in Verbindung mit der Leitspindellagerung dargestellt ist. Auf dem Leitspindelbunde ist der Arm E festgekeilt und trägt auf festem Bolzen lose laufend das Getriebe F (26 Zähne), welches mit den Rädern G und C' (36 bezieh. 37 Zähne) im Eingriff steht. C' ist mit der Lagerhülse C in einem Stücke hergestellt und diese mit ihrer Flansche an das Drehbankbett festgeschraubt. B ist eine in C gelagerte Büchse, welche einen Stift h trägt, der in einen Schlitz von C eingreift und blos achsiale Verschiebung von B in C gestattet. In dieser Büchse ist die Leitspindel gelagert und durch feste Bunde I, J gezwungen, ihrer achsialen Verschiebung zu folgen. Diese Verschiebung erfolgt durch das Differentialräderwerk und deren Einwirkung auf die Gewinde b mit 27 Gängen auf 1 Zoll und c mit 25 Gängen auf 1 Zoll, auf welche das Rad G aufgeschraubt ist. Werden bei J die Wechselräder in gewöhnlicher Weise angebracht, so wird die Leitspindel bei jeder

Umdrehung den Arm E und damit das Getriebe F einmal herumdrehen, letzteres an dem feststehenden Rade C' sich abwälzen, somit G um einen Zahn weitergedreht und dadurch eine achsiale Verschiebung von B gegen C mittels der Gewinde b, c hervorgebracht, welche den Fehler der Steigung vollkommen ausgleicht.

H. B. Smith's Sandpapiermaschine; von F. Reifer. [1]

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Eine bei uns noch nicht in Benutzung stehende, sehr praktische und einfache Maschine ist die Sandpapiermaschine, welche zum Glätten von ebenen Flächen, besonders bei der Thürenfabrikation zum Abputzen der bereits fertig zusammengefügten Thüren oder breiten Rahmen, vorzüglichen Dienst leistet und in Amerika für diesen Zweck allgemein angewendet wird. Die einzige in der Maschinenhalle in Philadelphia 1876 befindliche Maschine dieser Gattung war von *H. B. Smith* in Smithville, N.-J., ausgestellt. (Vgl. die in Paris 1878 ausgestellte *Gibson*'sche Maschine * S. 210 d. Bd.)

Wie aus Fig. 11 Taf. 25 ersichtlich, besteht diese Maschine aus zwei Gufseisenrahmen A und B, welche bei c und e drehbar verbunden und an einer an der Wand oder einer Holzsäule angeschraubten Console befestigt sind. An den Gelenk- oder Drehstellen sind in Metalllagern Wellen für die Riemenrollen angebracht, über welche die zum Antriebe der mit Sandpapier überspannten Scheibe S erforderlichen Triebriemen gezogen werden. Der Griff G vorn dient zur Bewegung der Maschine in horizontaler Richtung mittels Hand.

Die drehbare Verbindung der Rahmen A und B gestattet, dieselben je nach Erfordernifs ganz zusammenzulegen, oder auch, wie die Figur es zeigt, in ausgestrecktem Zustande zu benutzen, wodurch alle zu glättenden Stellen des im Bewegungskreise unter der Scheibe S befindlichen Gegenstandes zu erreichen sind, ohne dafs dieser selbst geschoben werden mufs. Die runde Scheibe S ist von Holz hergestellt, an der unteren Fläche mit Sandpapier überzogen, welches über den Rand derselben gebogen und mit einem Spannring festgehalten wird. Zur Befestigung der leicht auswechselbaren Scheibe an die Welle w ist dieselbe mit einer Hülse und der Stellschraube o versehen.

Damit bei vorkommenden kleinen Unebenheiten auch eine Verticalbewegung der rotirenden Scheibe stattfinden kann, ist die Welle w von einer oberhalb derselben in einer Büchse F eingelegten Spiralfeder stets nach abwärts gedrückt, welche ein kleines Spiel dieser Welle

[1] Vgl. Note 1 S. 213 und 403 Bd. 228.

nach aufwärts gestattet und so der Scheibe über kleine Unebenheiten hinweg zu arbeiten möglich macht.

Die Maschine wiegt 130^{k}, kostet 40 Dollars und hat in ausgestrecktem Zustande eine Ausladung von 2^{m},1. Die Scheibe *S* macht 350 Touren in der Minute.

Zum Abputzen und Glätten runder Gegenstände, wie z. B. Hammerstiele, Radspeichen und ähnliche Bestandtheile, werden vielfach starke, über zwei Riemenrollen gespannte und ähnlich wie Triebriemen bewegte Leinwandbänder, die mit feinen oder gröberen Quarzsplittern nach Art der Schmirgelleinwand zubereitet sind, benutzt. Diese Art der Anwendung der sogen. Sandbänder kann nach den beobachteten Leistungen derselben sowohl bezüglich deren vortheilhafter Ausnutzung, wie auch deren einfacher, billiger Herstellung bestens empfohlen werden. Die benutzten Bänder können wiederholt aufgefrischt werden, indem man dieselben mit gewöhnlichem Leim tränkt, hierauf mit Quarzsplittern frisch bestreut und sodann trocknen läfst.

Schleifen und Poliren steinerner Säulen auf der Drehbank.

Mit Rücksicht auf die ausgedehnte Verwendung von polirtem Granit und anderen sehr harten Steinen für Bauwerke dürfte eine kurze Beschreibung der Methode des Schleifens und Polirens von Granitsäulen von Interesse sein. Zur Ausführung dieser Arbeiten dient eine Drehbank von der einfachsten Form. Das Material, welches als Schleif- und Polirmittel verwendet wird, ist Ufersand und Schmirgel. Die Drehbank besteht aus einem einfachen Spindelstock und Reitstock, welche auf einem gut fundirten hölzernen Bett montirt sind. Der Reitstock ist in gewöhnlicher Weise auf dem Bette in Führungen verschiebbar und an jeder beliebigen Stelle desselben feststellbar, um die Spitzenentfernung der Säulenlänge anzupassen. Derselbe enthält in einer wie im Spindelstock gebräuchlich gelagerten und in ihren Lagern frei drehbaren Spindel einen verstellbaren Körner. Der Spindelstock enthält aufser der Spindel eine Vorgelegewelle, auf welcher eine einfache Riemenscheibe und ein Getriebe festgekeilt sind. Das Getriebe greift in ein auf der Spindel aufgekeiltes Stirnrad und bewirkt dadurch die drehende Bewegung der letzteren. Die verschiedenen Umdrehungszahlen der Spindel werden dadurch erzielt, dafs auf der Vorgelegewelle Riemenscheiben von verschiedenem Durchmesser aufgesteckt werden. Die Umfangsgeschwindigkeit an der Oberfläche des zu schleifenden Steines beim Schleifen und Poliren beträgt 1,17 bis 1^{m},22 in der Secunde.

Auf der Spindel des Spindelstockes ist eine Planscheibe als Mitnehmerscheibe angebracht. Der in dieser Spindel vorhandene Körner ist einfach cylindrisch und ohne Spitze, wogegen der gleichfalls stumpfe Körner in der Reitstockspindel prismatisch mit quadratischem Querschnitte hergestellt ist. Der zu schleifende Stein ist durch Handarbeit

so nahe als möglich cylindrisch hergestellt und an jedem Ende in seiner geometrischen Achse mit einer würfelförmigen Vertiefung von 75 bis 150mm im Quadrat und in der Tiefe versehen. In diesen Vertiefungen werden die gleichfalls würfelförmigen Körnerfutter befestigt, mittels welcher die abzuschleifende Säule in den Körnern der Drehbank eingespannt wird. Die Körnerfutter sind aus Hartguſs hergestellt und besitzen etwas kleinere Dimensionen, als sie die im Steine enthaltenen Vertiefungen aufweisen. Sie sind über eiserne Dorne gegossen, welche genau die Gröſse und Form der beiden Körner besitzen, also mit cylindrischem Loche für den einen und mit prismatischem, im Querschnitte quadratischem Loche für den anderen Körner. Die in die Körnerfutter eingreifenden Theile der Körner sind, wie die Körnerlöcher selbst, schwach conisch hergestellt, um allseitige solide Anlage zu sichern. Die Körnerfutter werden in den Vertiefungen der Steinenden mittels einer Metalllegirung (Babitts Metall) centrisch befestigt. Zu diesem Zwecke wird die steinerne Säule in einer Lünette mit vier radial verstellbaren Backen nach dem äuſseren Umfange centrirt, worauf die in die Vertiefungen eingesteckten Körnerfutter durch je eine Schraube festgestellt werden. Sodann wird aus Lehm ein Einguſs hergestellt und das geschmolzene Metall in die Zwischenräume zwischen Körnerfutter und Stein eingegossen. Die Backen der Lünette sind so lang, daſs sie das genaue Einstellen der Säulenachse in der Richtung der Körnerachse der Drehbank sichern. Sind die Körnerfutter in dieser Weise in den Säulenenden befestigt, so wird die Säule auf die Drehbank gebracht und in den Körnern gelagert, worauf das Schleifen beginnen kann. Als Widerlager der Schleifklötze sind an der Rückseite der Drehbank eine Reihe von Ständern der Säule entlang angebracht, welche zugleich unter der Säule einen ebenso langen Behälter zur Aufnahme der Schleifmittel (Ufersand und Schmirgel) bilden. Die Säule rotirt in einer der bei Drehbänken gewöhnlich gebräuchlichen entgegengesetzten Richtung, so daſs die oben auf die Säule frei aufgelegten Schleifklötze sich gegen die durch genannte Ständer gebildete Anlagfläche stützen und dadurch am Platze gehalten werden. Die untere Seite der Schleifklötze ist concav und bildet ein Segment von $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Umfanges der Säule. Die Schleifklötze sind aus Guſseisen hergestellt, ungefähr 80mm breit und so hoch, daſs jeder derselben 50k für eine Säule von 1m Durchmesser und 25k für eine Säule von 500mm Durchmesser wiegt. Dieselben liegen dicht an einander der ganzen Säule entlang und wirken blos durch ihr eigenes Gewicht, so daſs sie den gröſseren oder geringeren Buckeln, welche am Umfange der von Hand roh vorgearbeiteten Säule noch vorhanden sind, von einander unabhängig frei folgend sich nach auf und ab bewegen können, was namentlich beim Beginne der Arbeit erforderlich ist, wo noch alle Spuren der Meiſselhiebe vorhanden sind.

Während die Säule sich dreht, gibt der die Maschine bedienende Arbeiter Sand und Wasser auf, bis alle Erhabenheiten und Vertiefungen an der Säule der Oberfläche ausgeglichen sind. Hierauf wird Schmirgel angewendet, wobei gleichzeitig das Gewicht der Schleifklötze durch Zuleggewichte auf das Doppelte gesteigert wird. Hierbei mufs der Schmirgel in der ganzen erforderlichen Menge auf einmal aufgegeben und während dieser Schleifdauer kein neuer Schmirgel zugefügt werden. Der Schmirgel wird nämlich beim fortdauernden Schleifen selbst fort und fort feiner in Korn, die erzielte glatte Oberfläche würde demnach durch frischen Schmirgel unnöthig zerkratzt werden. Das Erfordernifs an Schmirgel beträgt ungefähr $2^{k},75$ für 1^{qm} der abzuschleifenden Oberfläche, so z. B. für eine Säule von 3^{m} Länge und 3^{m} Umfang $9 \times 2,75 = 24^{k},75$. Diese Menge wird genau abgewogen in eine Bütte gebracht und mit einem Löffel den Schleifklötzen nach und nach gleichmäfsig zugeführt. Die in den Trog fallenden Schmirgelkörnchen werden mit dem Löffel wieder aufgesammelt und neuerdings unter die Schleifklötze gebracht, welche Manipulation, aus dem schon angeführten Grunde ohne ferneres Hinzuthun neuen Schmirgels, bis zur Fertigstellung der Säule ununterbrochen fortgesetzt wird. Um ferner unregelmäfsiges Schleifen möglichst zu verhindern, werden die Schleifklötze von Zeit zu Zeit der Säule entlang verschoben, wie dies auch beim Abschmirgeln eiserner Wellen mittels der gewöhnlichen Schleif- oder Schmirgelkluppe gebräuchlich ist. Um endlich eine glänzende Oberfläche herzustellen, wird Zinnasche und Wasser benutzt wie bei der gewöhnlichen Handschleiferei auf Marmor und anderen Steinen, wobei die Schleifklötze an der unteren Fläche mit einem Filzüberzug versehen werden.

Ist die Säule fertig geschliffen und polirt, so wird sie wieder von der Drehbank abgehoben. Die Körnerfutter werden aus derselben entfernt, um bei einer folgenden Säule neuerdings in Verwendung zu kommen. Zum Herausbringen der Körnerfutter ist im Centrum eines jeden derselben eine durchgehende, mit Gewinde versehene Bohrung vorhanden, in welche eine Druckschraube eingeschraubt werden kann. Diese stemmt sich an die Steinfläche im Grunde der Vertiefung, in welcher das Körnerfutter sitzt und drückt so das letztere aus dem Babitts-Metall heraus, wonach dieses selbst entfernt werden kann, um später gleichfalls wieder zur Verwendung zu kommen.

Das Schleifen erfordert im Ganzen einen ziemlich bedeutenden Zeitaufwand, welcher um so gröfser wird, je härter der Stein ist und übrigens mit dem Umfange der Säule in geradem Verhältnisse steht, weil die Umfangsgeschwindigkeit ziemlich unverändert bleiben kann. Beispielsweise erforderte das Schleifen einer Säule von 355^{mm} Durchmesser und $3^{m},3$ Länge nach unserer Quelle (*Polytechnic Review*, 1878 Bd. 5 S. 67) 45 bis 50 Stunden, wobei das Material der Säule (Granit von Westerly, R. I.) sehr gleichförmig und aufserordentlich wider-

standsfähig war. Dieser Granit leistete gegen das Zerdrücken einen Widerstand von $13^{k},4$ auf 1^{qmm}, während der berühmte Quincy-Granit schon bei $9^{k},1$ zerdrückt wird und Plymouth-, Concord-, Jonesboro- und Fox Island-Granit bis zur Bruchgrenze durchschnittlich nur 4,2 bis $5^{k},6$ Druck aushalten. *J. P.*

Vorspinn- und Feinspinnmaschine für Streichgarn; von O. Schimmel und Comp. in Chemnitz.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Die Eigenthümlichkeit der von *Schimmel* construirten und in Fig. 1 bis 4 Taf. 26 dargestellten Streichgarn-Spinnmaschine (D. R. P. Nr. 520 vom 14. Juli 1877) liegt im Streckwerk, welches bei ununterbrochenem Verzug eine gleichzeitig stattfindende, beliebige Drehung des Fadens im Streckwerk gestattet. Es wird dadurch der Vortheil der Mule mit dem Drosselstuhl vereinigt, indem das Vorgarn beim Strecken so viel gedreht wird, als zur Herstellung eines gleichmäfsigen Gespinnstes dienlich, und der Spinnprocefs selbst ein fortdauernder ist. Der Hauptheil der Erfindung — die Streckcylinder *e*, *f* (Fig. 2 bis 4) in solcher Lagerung, dafs sie sich sowohl um ihre Achsen, als auch um eine darauf senkrecht gedachte Achse (dem im Verzug befindlichen Faden) drehen können — ist glücklich erdacht und derart angeordnet, dafs sowohl die Bedienung der Maschine eine ungefährliche wird, als auch Staub abgehalten und jedes Ausspritzen von Oel verhindert ist.

Die in Fig. 1 im Verticalschnitt dargestellte *Schimmel*'sche Spinnmaschine besteht im Wesentlichen aus der Vorgarnwalze *a*, den Einführcylindern *b*, den Streck- oder Vordercylindern *c* mit Drehungsmechanismus und der Spindel *d*. Die Theile *a*, *b* und *d* sind in bekannter Weise ausgeführt, der Theil *c* jedoch hat, wie Fig. 2 bis 4 zeigen, folgende Einrichtung: Die feststehende runde Kapsel *m* dient sowohl zur Lagerung des obern sich drehenden Theiles *n*, als auch für den untern sich ebenfalls drehenden Theil *k* und *l*. *e* und *f* sind die beiden Streckcylinder, welche sich um die Achsen *g* und *h* drehen; der Cylinder *e* wird durch das Kegelräderpaar *i* und *k* mittels der getriebenen Schnurwürtel *l* und *o* um seine geometrische Achse in Bewegung gesetzt und nimmt seinerseits den Cylinder *f* durch Reibung mit. Die Cylinderachsen *g* und *h* sind in der Kapsel *n* gelagert; diese Kapsel wird durch den Würtel *o* in Drehung versetzt, wodurch der Streckcylinder *e* und *f* zur Erzielung der Zwirnung des Vorgarnes eine Drehung annimmt in einer Ebene, welche senkrecht steht zur Richtung des Fadens.

Während die Kapsel *n* die Vordercylinder *e* und *f* in eine um den Faden sich drehende Bewegung versetzt, rollt sich das Rad *i* des Cylinders *e* auf dem Bodenrade *k* ab, und da sich dieses mit dem Würtel *l* in gleicher Richtung dreht, so resultirt durch Differenz der Geschwindigkeit der beiden Würtel *l* und *o* eine bestimmte, regulirbare Geschwindigkeit der Streckcylinder *e* und *f*.

In derselben Weise, in welcher zwischen Einführcylinder und Streckcylindern der richtige Draht erzeugt wird, würde sich unterhalb der Streckcylinder ein gleich grofser falscher Draht bilden, also die vorher erzeugte Zwirnung wieder auflösen; um dies zu vermeiden, zugleich aber auch den erforderlichen Nachdraht zu geben, dient die voreilende Spindel *d*.

Elce's Spulenabnehmer für Ring-Spinnmaschinen und Doublirmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Dieser von *J. Elce und Comp.* in Manchester construirte Apparat (Fig. 1 und 2 Taf. 27 nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 67) dient zum Abziehen der gefüllten Spulen von den Spindeln ohne Gefahr, letztere hierbei zu verbiegen; aufserdem erspart man viel Handarbeit mit dem Wiederanknüpfen des Garnes auf die leeren Spulen.

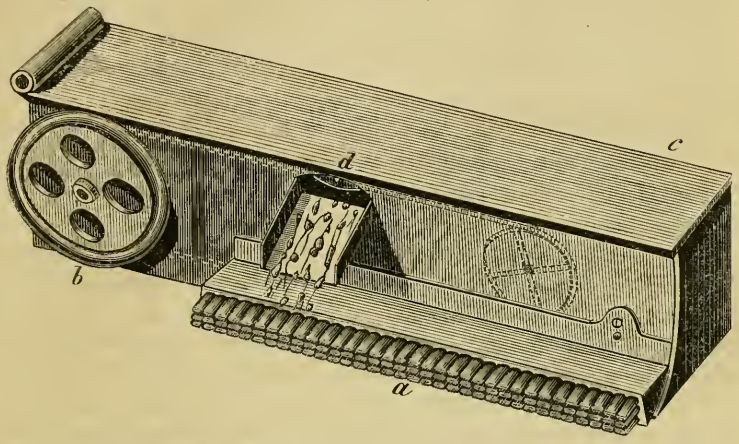
Beim Betriebe der Spinnmaschine liegt die Abnehmplatte von den Spulen zurückgezogen unten bei *a'*. Dreht man nach erfolgter Füllung der Spulen und Senkung des Wagens *C* durch einen Handgriff die Welle *b*, so schiebt sich die Abnehmplatte *a* unter die Spulen und hebt dieselben von den Spindeln ab, indem sie sich auf den Wagen *C* auflegt und mit diesem hoch und tief geht. Die Spulen lassen sich hierauf sehr bequem wegnehmen und leidet die Bewickelung nicht im Geringsten durch den Druck. Ist dies erfolgt, so werden leere Spulen aufgesteckt, die Abnehmplatte *a* wird durch Drehen der Welle *b* zurückgestellt, die leeren Spulen fallen nieder in ihre Mitnehmerstifte ein und bewickeln sich sofort wieder regelrecht.

Das Herunterstellen der Ringbank *C* erfolgt durch einen Mechanismus, welcher mit der Ausrückung so verbunden ist, dafs *C* sich tief stellt, wenn die Maschine ausgerückt wird. Hierbei machen die Spindeln und der Wagen noch so viel Bewegung, dafs sich der Faden auf die Spindel wickeln kann (wieder anknüpft) und der Wagen *C* noch einmal hoch und tief geht. Man soll hierdurch $^3/_4$ der sonst für solche Arbeiten nöthigen Zeit sparen.

Die Oldham-Kleisterbüchse für Spinnmaschinen.

Mit einer Abbildung.

Diese von *Bailey und Comp.* in Salford bei Manchester zu beziehende Kleisterbüchse trägt aufsen bei *a* eine Bürste und bei *b* ein Rädchen, welches durch ihm ertheilte Drehung ein elastisches Band ohne Ende in dem Kasten *c* bewegt; füllt man letzteren halbvoll mit Stärkekleister und dreht *b*, so läuft der Kleister infolge Einwirkung eines Abstreichers *d* gleichmäfsig zur Kastenöffnung *d* heraus und herunter auf die Bürste *a*.



Dieser von *Cordingly* erfundene Apparat findet in Spinnereien Anwendung, um die Spindeln unten klebrig zu machen, damit der anzuknüpfende Faden leicht daran haftet. Der Spinner bewegt diese Büchse schnell auf dem Spindelwagen hin, so dafs die Bürste den unteren Theil der Spindeln bestreicht und das Rädchen *b* durch Reibung auf dem Wagen sich dreht. (Nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 409.)

Weigert's Webschütze mit Vorrichtung zum Zwirnen der Schufsfäden.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die „Einrichtung an Webschützen, um die von der Spule ablaufenden Einschlagfäden gedreht oder gezwirnt in das Gewebe einzutragen", auf welche *S.* und Dr. *M. Weigert* in Berlin das deutsche Reichspatent Nr. 1142 vom 9. November 1877 ab erhalten haben, soll

zur Anfertigung von Geweben dienen, die eine abwechselnde Eintragung von rechts oder links gezwirnten Schufsfäden erheischen. Insbesondere können Schufsfäden derart in Gewebe eingetragen werden, dafs sie beim Hingange der Schütze eine weitere Zwirnung, beim Rückgange eine Aufdrehung erhalten, oder es können zwei und mehr verschiedenartige oder verschiedenfarbige Fäden je nach dem Laufe der Schütze rechts oder links gezwirnt oder gegenseitig umschlungen im Gewebe eingeschossen werden.

Diese Zwecke werden dadurch erreicht, dafs während die Schütze das Fach durchläuft, die Schleifspule in Drehung gesetzt wird, so dafs die Eintragfäden in dem Mafse, als sie von der Spule sich abziehen, eine Zwirnung erhalten. Die Drehung der Spule wird mittels Kegelrädchen o. dgl. durch die laufenden Schützenrollen bewirkt; beim Hin- und Rückgange der Schütze wechselt die Drehrichtung der Rollen und erhalten somit die Einschlagfäden abwechselnde Zwirnung.

Die Fig. 3 bis 6 Taf. 27 zeigen eine Schütze mit zwei Spulen; die Einrichtung einer einspuligen Schütze ergibt sich daraus von selbst. Die Schütze hat die bekannte Form. An den Rollen *c* sind die Kegelrädchen *d* angebracht, welche in die mit den Spindeln *i* verbundenen Getriebe *e* eingreifen. Die Spulen *a* sind auf den Spindeln *i* fest aufgesteckt; die darauf gespulten Schufsfäden ziehen über den Haken *f* durch die Oese *g* nach dem Gewebe. Damit auf der dem Rietblatte zugekehrten Seite der Schütze die Schufsfäden durch das Blatt keine Reibung erhalten, wird daselbst dem Schützenkörper, wie die Querschnitte Fig. 5 und 6 bei *m* zeigen, eine Aushöhlung gegeben. Die Gröfsen- und Uebersetzungsverhältnisse richten sich nach der Zahl der Windungen, welche die Einschlagfaden erhalten sollen.

Um den Schützenrollen beim Durchgang durch das Fach zuverlässige Drehung zu geben, können dieselben oder die Schützenbahn, wenn das Gewicht der Schütze nicht genügen sollte, eine geriefte Lauffläche erhalten; auch kann die Uebertragung der Rollendrehung auf die Spulen beliebig anders erzielt werden.[1]

Schott und Ufer's Stofswechsel für mechanische Webstühle.

Mit einer Abbildung auf Tafel 27.

Der von *Schott* und *Ufer* in Chemnitz verbesserte „Mechanismus zur Erzeugung des Schützenwechsels bei mechanischen Webstühlen“ (D. R. P. Nr. 58 vom 24. Juli 1877) arbeitet aufserordentlich zu-

[1] Solche Webschützen scheinen sich auch für solche Waare zu eignen, für welche die auf S. 214 d. Bd. beschriebenen *Honegger*'schen Spulapparate nothwendig sind. Z.

verlässig und wurde deshalb von der *Sächsischen Maschinenfabrik, vormals Rich. Hartmann* in Chemnitz für ihre mechanischen Stühle angenommen.

Die drei Fallkästen der Wechsellade stehen durch eine Zugstange mit einem darunter befindlichen Tritt in Verbindung, dessen hinteres Ende eine Rolle trägt, welche sich in Stufen einer Scheibe einlegt, die mit dem Stofsexcenter *e* (Fig. 7 Taf. 27) verbunden ist. Dieses Excenter erhält drei Stellungen, wodurch die obere, mittlere oder untere Stufe über die Trittrolle zu liegen kommt, bezieh. die Kästen sich tief, mittelhoch oder ganz gehoben zur Ladenbahn einstellen. Die Lage von *e* bestimmen die beiden Stofshaken *a* und *b* vor jedesmaligem Ablaufen der Schütze. Ein Kreisexcenter *c* und eine Feder *h* wirken auf den mit *a* und *b* verbolzten und horizontal geführten Schieber *d* ein. Im Augenblick des Wechsels stofsen *a* und *b* nach links; nach erfolgtem Wechsel werden sie von *e* wieder zurückgezogen. Sind die Stofshaken *a* und *b*, wie in der Figur gezeichnet, ganz gehoben worden, so dreht sich *e* von oben nach rechts herum und die Kästen stellen sich hoch; liegen *a* und *b* ganz unten, so dreht sich *e* entgegengesetzt und die Kästen werden ganz gesenkt. Die Mittelstellung der Wechselkästen ergibt sich bei mittlerer Stellung von *a* und *b*, wobei beide Stofshaken in die äufseren Hohlkehlen von *e* eingreifen und dieses Excenter so stellen, dafs die mittlere Stufe auf die Trittrolle wirkt.

Für die Einstellung von *a* und *b* in drei Höhenlagen verwendete die *Sächsische Maschinenfabrik* eine kleine Mustermaschine, deren Karten aus Rollen von drei verschieden grofsen Durchmessern zusammengesetzt waren, und welche auf eine Platine einwirkten, die hierdurch drei Stellungen bekam und diese durch eine Zugstange auf *a* und *b* übertrug. An Schaftstühlen findet eine ähnlich wirkende Vorrichtung noch heute Anwendung und ist die Wechselkarte auf denselben Cylinder gelegt, welcher die Musterkarte trägt, also die Tritte der Schäfte einstellt. Arbeitet man Jacquardmuster, so tritt der Uebelstand ein, dafs diese Mustermaschine ziemlich theuer kommt. Für sehr grofsen Wechselrapport wird sie unausführbar, sehr schwerfällig; es mufs die Wechselkarte ebenso viel Glieder bekommen, als in dem Wechselrapport Schufs liegen. Dies war Veranlassung zur Construction eines Apparates, welcher durch Platinen der Jacquardmaschine und durch entsprechend gelochte Karten derselben die Stofshaken *a* und *b* einstellt. Im Laufe der Zeit hat diese Vorrichtung einige Verbesserungen erfahren und nun die in Fig. 7 gezeichnete Ausführung erhalten.

Zwei Platinen *f* und *g* einer gewöhnlichen Jacquardmaschine sind bei *s* zusammengeschnürt, jedoch so, dafs *f* locker und *g* straff geschnürt ist, wenn beide auf dem Platinenboden aufstehen. *s* ist mit dem bei *k* drehbaren Hebel *i* und dieser durch eine bei *l* angehängte Feder und einen Zugdraht *l'* mit dem Stofshaken *a* und *b* verbunden. Die beiden Platinen können ganz gesenkt sein, so dafs *a* und *b* tief liegen und

die Fallkästen sich unten einstellen; oder die Platine *f* ist gehoben und *g* gesenkt, so dafs *s* und *i* etwas gehoben werden und *a* und *b* und die Kästen sich in die Mittelstellung begeben; oder endlich wie in der Figur die Platine *f* ist gesenkt und *g* durch den Messerkasten gehoben, so wird der Schnürungslänge zufolge der Hub von *s* doppelt so grofs werden als zuvor, es werden *a* und *b* ganz oben sein und die drei Fallkästen sich hochstellen.

Ein Winkelhebel *om*, welcher bei *n* seinen Drehzapfen hat, bestimmt durch seine Nasen *p*, *q* und *r* die drei Stellungen, welche die Platinen dem Hebel *i* geben. *o* ist oben geschlitzt, so dafs *i* durchtreten und mit seitwärts angebrachten Nasen in *p*, *q* oder *r* sich einlegen kann. In der Zeichnung liegt *i* auf *r* auf. Die Einstellung von *i* durch die Platinen *f* und *g* erfolgt bei dem Beginn der Messerkastenbewegung, also zu der Zeit, wenn der Stofswechsel durch *a* und *b* stattfindet. Hieraus ergibt sich, dafs das Stofsexcenter *c* auch für die Auf- und Abbewegung des Hebels *m* verwendbar ist. Es springt *o* zurück nach links, während *i* durch *f* und *g* eingestellt wird, und fällt durch das Uebergewicht von *m* hierauf wieder nach rechts zurück.

Die beschriebene Einrichtung ist doppelt angebracht, so dafs an beiden Seiten des mechanischen Webstuhles der *Sächsischen Maschinenfabrik* die drei Fallkästen beliebig, also auch sprungweise aufgestellt werden können.

Springborn und Baush's Walzenpresse für Tuch.

Mit einer Abbildung auf Tafel 26.

Die Waare wird bei *a* der Maschine (Fig. 8 Taf. 27) vorgelegt und durch die Spannstäbe *b* und die Reibungswalzen *c*, *d* dem Prefsapparat *e*, *f* straff gespannt und faltenlos zugeführt. Eine Bürstenwalze *g* unterstützt letzteres, gibt aber auch gleichzeitig den Fasern eine gleichmäfsige zurückliegende Lage. Der Prefsapparat setzt sich zusammen aus einer hohlen Mulde *e* und einer darauf liegenden, um Zapfen drehbaren Walze *f*, welche mit Dampf geheizt und durch Hebelbelastung mit aufserordentlich starkem Drucke (bis zu 6000^{k}) auf die darunter laufende Waare einwirken kann. Dieser Druck kann durch die Zugstange *h* oder durch den Hebel *i* zum Theil oder auch ganz aufgehoben werden, so dafs also im letzteren Falle nur die Bürstenwalze die Waare bearbeitet. *h* dreht den Hebel *k* mit dem Daumen *l* und wirkt auf den Gewichtshebel *m* ein, ebenso wie *i* durch den Daumen *n* auf den Hebel *o*, welcher mit dem Walzenzapfen in Verbindung steht. Die Daumenwellen sind durchgehende, so dafs an beiden Enden der Prefswalze durch Daumen und Hebel auf sie eingewirkt werden kann.

Das von der Walze *f* gelieferte und auf einem Tische herablaufende Tuch nimmt die Walze *p* ab und übergibt es dem Fachapparat *q*.

Es können diese Walzenpressen in verschiedener Weise ausgeführt und benutzt werden. Kurzhaarigen gewalkten Stoffen oder auch glatten Waaren kann man einen sehr schönen Glanz geben, der besser ist als der durch hydraulische warme Pressung erzielte, wenn man die Walze *f* aus Papier herstellt und der Mulde eine fein polirte Stahlplatte auflegt, welche man durch Zuführung von Dampf mittels des Rohres *r* erwärmt. Soll kalt gepreſst werden, so führt man durch die Rohrleitung *s* kaltes Wasser in die Mulde *e* ein. Ebenso kann nach dem Pressen noch ein Dämpfen der Waare stattfinden; dieselbe wickelt man von *f* aus auf eine Keule von gelochtem Kupferblech und führt in letztere Dampf ein; oder es kann auch eine Dampfbrause zwischen die Bürstenwalze und den Preſsapparat eingeschaltet werden, in welchem Falle die Walze *f* mit Filz überzogen wird. Für baumwollene Zeuge werden auch solche Maschinen mit einem Kalander verbunden, so daſs Pressen und Kalandern gleichzeitig erfolgt.

Nach dem *Industrial Record* werden diese Maschinen, welche sich durch groſse Leistungsfähigkeit (etwa 3^{m} Waare minutlich) und gute Arbeit auszeichnen, von *Harwood und Quincy* in Boston gebaut.

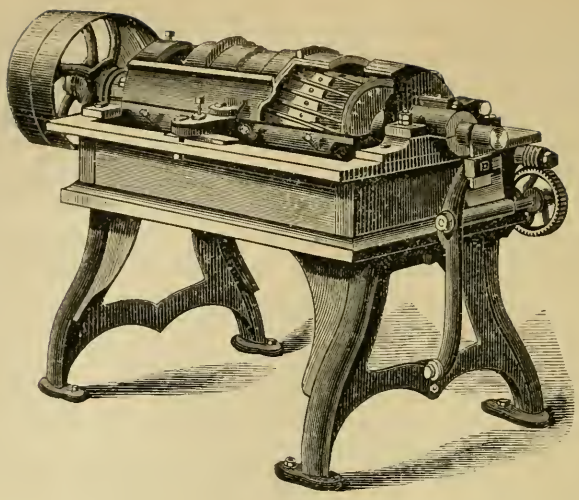
Curtis und Marble's Flockenschneidmaschine.

Mit einer Abbildung.

Wie bekannt, stellt man jetzt sehr viel Herrenkleiderstoffe aus Mungo und Flocken her, welche verfilzt werden. Flocken sind zerrissene Lumpen, haben also eine bei weitem kürzere Faser als Mungo und filzen demzufolge auch weniger gut. Man wird dieses Filzen verbessern und eine dauerhaftere Waare herstellen können, wenn man sich des umstehend nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 410 abgebildeten Apparates bedient.

In einem muldenförmigen Gestell, welches durch einen halbcylindrischen Deckel geschlossen und mit parallel zur Achse gerichteten Messern besetzt ist, dreht sich ein Messercylinder, der einem Schercylinder gleicht und durch Anwendung eines offenen oder geschränkten Riemens nach rechts oder nach links herumlaufen kann. Die Lumpen werden nahe am vordern oder hinteren Ende aufgegeben; am entgegengesetzten Ende wirft die Maschine die Flocken aus. Der Vorwärts- und Rückwärtsgang der Trommel ist von groſsem Vortheil, weil dadurch das Nachschleifen der Messer erspart wird.

Die Messerklingen werden aus Eisen und Stahl so hergestellt, daſs



sich durch das Flockenschneiden das weichere Eisen mehr abnutzt als der härtere Stahl, somit an beiden Kanten der Messerschärfen eine Stahlschneide entsteht, welche die Lumpen nicht zerreifst, sondern zerschneidet. Auf diese Weise erhalten die Flocken der Faserrichtung nach eine zackige Form, welche sehr viel zum guten Filzen beiträgt. Im Tag liefert die Maschine ungefähr 500k. *E. L.*

Neue Reifsfedern von Joh. Bayer in Nürnberg.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die am 25. Mai unter Nr. 5246 zur Patentirung im Deutschen Reiche angemeldeten Reifsfedern verfolgen den Zweck, das zeitraubende Verstellen der Feder durch Schraube, als auch das lästige Probiren der Linienstärken zu ersparen, sowie eine Kreislinie mit Licht und Schatten schnell und sauber herzustellen.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 30 dargestellte Handreifsfeder besteht aus den beiden, nach innen Spannung besitzenden Federzungen *a*, welche durch die Stellschraube *b* aus einander gehalten werden. Zwischen den Zungen *a* befindet sich ein Keil *c*; derselbe besitzt ein Druckknöpfchen und ist mittels einer Feder an der Reifsfeder befestigt. Ein an die Zungen sich anschliefsendes Zwischenstück mit schwarzem Holzgriff vollendet die Reifsfeder.

Durch die Stellschraube *b* wird nun wie bei jeder gewöhnlichen Ziehfeder die erste Linienstärke bestimmt; will man dann mit der Feder eine stärkere Linie ziehen, so stellt man die auf der Schraube *b*

befindliche Mutter *d* danach ein, und es wird dann beim Ziehen der stärkeren Linie durch einen Druck mit dem Daumen auf das Knöpfchen des Keiles die zweite Federzunge gegen die eingestellte Mutter *d* gedrückt und so die Feder erweitert. Ohne besondere Fertigkeit kann man mit dieser Handreifsfeder schnell und gleichmäfsig Zeichnungen mit Licht- und Schattenlinien herstellen, sowie auch, ohne die Feder verstellen zu müssen, jede Schraffur ausführen.

Fig. 3 und 4 Taf. 30 zeigen eine Einsatzreifsfeder von fast gleicher Construction; nur ist hier zwischen Stellschraube *b* und der Keilfederbefestigung noch ein Gelenk *y* angebracht. Wird der Reifsfeder beim Ziehen ein gröfserer Druck ertheilt, so biegt dieselbe im Gelenk *y* ein und der Keil öffnet dem Drucke entsprechend die Feder. Auf diese Weise ist es möglich, eine Kreislinie mit Licht und Schatten von gröfster Vollkommenheit herstellen zu können.

Einen nicht zu unterschätzenden Vortheil bietet vorstehende Reifsfederconstruction beim Reinigen der Feder, weil hier eine Verstellung der Feder nicht nöthig ist, da die Zungen durch den Keil geöffnet werden können. Die Federn sind von *Joh. Bayer* in Nürnberg zu beziehen und kostet eine Handreifsfeder 3,0 bezieh. 3,5 M., eine Einsatzreifsfeder 2,5 bezieh. 3 M. *H. H.*

Thomas' Revolver; von F. Hentsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Ein von anderen Waffen derselben Gattung betreffs der Verbindung von Lauf und Gestell und der Art des Auswerfens der Patronenhülsen abweichender, in Amerika patentirter Revolver ist von *Thomas* construirt worden. Während bei anderen Revolvern entweder der Lauf unverrückbar mit dem Gestelle oder durch ein Gelenk mit letzterem verbunden, der Auswerfestern beweglich ist und die Ladetrommel auf ihrem Platze verharrt, dreht sich bei dem vorliegenden Modelle der Lauf in dem Gestelle, ist ferner zugleich mit der Ladetrommel verschiebbar und der Auszieher unverrückbar angebracht. Auf Taf. 30 zeigen Fig. 8 Ansicht des Revolvers fertig zum Abfeuern, Fig. 9 dieselbe Ansicht nach dem Auswerfen der abgeschossenen Patronenhülse, Fig. 10 Längenschnitt in der Stellung Fig. 8 und Fig. 11 bis 15 stellen einzelne Theile des Revolvers dar.

In dem starken, aus einem Stücke bestehenden Gestelle oder Rahmen *a* ist in der vorderen Wand der Lauf *c* so befestigt, dafs er — abweichend von allen anderen Waffen dieser Gattung — in den zur Aufnahme der Ladetrommel *b* bestimmten Raum *d* eintritt, über die

hintere Fläche der vorderen Rahmenwand hervorsteht und nicht mit derselben abschneidet. Der Raum d besitzt eine solche Länge, dafs die Trommel b darin vor und zurück gleiten, auch die leere Patronenhülse entfernt werden kann. Der Cylinder b dreht sich um die Achse e, welche mit ihren beiden Enden in der vorderen und hinteren Wand des Gestelles a ruht; auf e ist eine Röhre f geschoben, welche an ihrem hinteren Ende einen sternförmigen, dem gleichen Theile bei dem früher beschriebenen Revolver von *Smitt und Wesson* (*1878 227 36) entsprechenden Auswerfer g trägt. An der Rückseite dieser Auswerfscheibe sind 5 Zähne angebracht, welche die Drehung der Röhre f bewirken. Auswerfer g und Röhre f können sich um die Achse e drehen, aber nicht auf derselben vor und zurück gleiten, weil die Enden der Röhre f gegen die vordere und hintere Wand des Gestelles a stofsen. Auf der Röhre f ist der Ladecylinder b versehiebbar; durch einen an f befindlichen Ansatz f_2 (Fig. 14), welcher in eine entsprechende Längsnuth des Cylinders b tritt, wird letzterer bei Drehung des Zahnwerkes h mitgedreht. Die Drehung an und für sich wird auf dieselbe Weise wie bei jedem anderen Revolver hervorgebracht. Da die Röhre f und mit ihr der Auswerfer g unverrückbar im Gestelle befestigt sind, so mufs behufs Entfernung der Patrone die Ladetrommel b so weit verschoben werden, dafs ihre vordere Fläche die vordere Gestellwand berührt, wodurch hinter ihr ein freier Raum entsteht und der auf seinem Platze verharrende Auswerfer h die Patronenhülsen herauszieht und nach hinten aus der Ladetrommel b herausfallen läfst. Das Vorgleiten der Trommel b wird durch den Lauf c bewirkt; derselbe ist nämlich so in dem Gestelle a befestigt, dafs er sich sowohl etwas um seine Achse drehen, als auch vor und zurück sehieben kann. Das hintere Ende c_2 desselben besitzt äufserlich einen geringeren Durchmesser als der vordere Theil, und tritt durch die vordere Gestellwand in die Auslassung d ein; seine hintere Fläche legt sich fest gegen die vordere Fläche der Ladetrommel b. An diesem hinteren Theile des Laufes befindet sich eine rings herumgehende Nuth c_3, in welche der Ring b_2 von der Ladetrommel b tritt. Lauf c und Ladetrommel b werden auf diese Weise derartig verkuppelt, dafs sich letztere unbekümmert um den Lauf um ihre Achse drehen kann, dagegen dessen Vor- und Rückwärtsbewegung mitmachen mufs. An der unteren Seite des Laufes befindet sich ein Stück Schraubengewinde c_4, welches bei geschlossenem Gewehre in einen entsprechenden Gang a_2 des Gestelles tritt und dadurch den Lauf auf seiner Stelle fixirt. Wird letzterer um seine Achse mittels des Griffes c_5 von rechts nach links gedreht, so tritt der Ansatz c_4 aus a_2 und kann der Lauf nun vorgeschoben werden. Dadurch, dafs der Ansatz c_4 schraubenförmig gestaltet ist, wird bei dem Schliefsen der Waffe der Lauf fest gegen die Ladetrommel b gepreſst und ein möglichst dichter Verschlufs herbeigeführt. Wird also

der Lauf vorgeschoben, so weit dies ein im Gestelle angebrachter Stift i (Fig. 8) erlaubt, so wird die Ladetrommel b mitgenommen, und das Auswerfen der Patronenhülse erfolgt auf die oben beschriebene Weise. Der die Drehung und Verschiebung des Laufes begrenzende Stift i greift in eine seitliche Nuth k des Laufes; dieselbe besteht aus einem horizontalen Längen- und einem geneigten, dem Schraubengang c_4 entsprechenden kurzen Theil. In ersteren tritt der Stift i bei dem Oeffnen, in letzteren bei dem Schliefsen der Waffe. Behufs Ladens wird der Lauf c mit Trommel b zurückgeführt, der Ansatz c_4 in den Gang a_2 gedreht, die Klappe n nach rückwärts niedergelegt und dadurch eine entsprechende Oeffnung in dem Stofsboden a geöffnet; nun können, wie bei den meisten Revolvern, nach und nach die Patronen von hinten eingeführt werden, worauf die Klappe n wieder vorgelegt wird.

Um ein zufälliges, unbeabsichtigtes Aufdrehen des Laufes und Oeffnen des Verschlusses zu verhindern, ist eine Sicherung in der vorderen Wand des Gestelles angebracht. Dieselbe besteht aus einem um die Schraube l_2 drehbaren Hebel l, der durch die Feder l_3 hoch und mit einem Zahn l_4 in den Einschnitt c_6 des Ansatzes c_4 (Fig. 12) gedrückt wird. Man kann somit den Lauf erst dann drehen, nachdem mit der linken Hand das untere Ende der Sicherung l zurückgedrückt, wobei der Zahn l_4 aus c_6 entfernt wird. Um die Stellung der Achse e zu sichern, befindet sich an ihrem vorderen Ende ein Einschnitt e_1, in welchen der Ansatz c_4 des Laufes bei abgeschossener Waffe tritt. Ist die Achse e nicht ganz eingeführt, so kann der Ansatz c_4 auch nicht in den Einschnitt e_1 treten, die Waffe also nicht geschlossen werden. Diese Einrichtung bietet somit ebenfalls eine Sicherung, dafs bei dem Schusse alles in der Waffe in Ordnung ist.

Im Uebrigen functionirt die Waffe ganz wie andere Revolver, mit welchen sie auch die Schlofsconstruction vollkommen gemein hat. Behufs Herausnehmens der Ladetrommel b wird zuerst der Lauf vorgeschoben, darauf mittels des Kopfes c_5 aus dem Gestelle gezogen, nach der Seite hin die Röhre f mit Auswerfer und Trommel entfernt und hierauf letztere von der Röhre f abgenommen. Das Zusammensetzen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. — Als Patrone dient eine Metallpatrone mit Centralzündung.

Jablochkoff's elektrische Lampe.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Fig. 2 und 3 Taf. 29 zeigen die Einrichtung, in welcher *P. Jablochkoff* seine elektrische Lampe (vgl. 1877 223 221. *1878 227 159. D. R. P.

Nr. 663 und 1630 vom 14. August 1877. Nr. 1638 vom 31. October 1877) kürzlich bei den in Gemeinschaft mit *Denayrouze* an der Façade des neuen Opernhauses in Paris angestellten Versuchen benutzt hat.

Fig. 2 stellt den gewöhnlichen Leuchter zur Aufnahme der punktirt gezeichneten elektrischen Kerze vor. Zwei messingene Halter B, B' sind auf zwei Trägern von gleichem Metall A, A' befestigt, welche auf einer isolirenden Substanz (Hartgummi, Elfenbein etc.) ruhen und zugleich die Klemmschrauben G, G' zur Aufnahme der Leitungsdrähte tragen. Der Halter B steht fest, während der Backen F um den Zapfen b drehbar ist. An dem unteren Theil D befindet sich eine starke Feder, welche gegen den oberen Theil E drückt, der sich in einem Gelenk a bewegt. Es ist durch diese Einrichtung die parallele Stellung der beiden Kerzenhalter gesichert, was zum leichten Uebergang der Elektricität auf die Kohlen erforderlich ist. Aufserdem können Kerzen von beliebiger Form in dem Halter befestigt werden.

Fig. 3 zeigt die Einrichtung für vier Kerzen, welche mit nur momentaner Unterbrechung nach einander mit dem elektrischen Strom verbunden und so zum Leuchten gebracht werden können. Eine Scheibe S aus Hartgummi trägt vier kupferne Hülsenpaare A bis A_3 zur Aufnahme elektrischer Kerzen. Die Hartgummischeibe sitzt auf einer kupfernen Achse B, die mittels des Hebels C gedreht werden kann. Hierdurch kann jedes Hülsenpaar in leitende Verbindung mit den Federn F, F' und durch die Klemmschrauben G, G' mit den Zuleitungsdrähten gebracht werden. Ist eine Kerze verbraucht, so wird durch Auflegen eines Kupferstreifens auf die Federn F, F' die Kerze ausgeschaltet und nun die Scheibe S mittels des Hebels C rasch um eine Viertelumdrehung verschoben. Dadurch gelangt eine neue Kerze an die Contactfedesn F, F' und wird nach Entfernung des verbindenden Kupferstreifens entzündet. — *Jablochkoff* und *Denayrouze* sollen einen Apparat construirt haben, welcher das Auswechseln der Kerze selbstthätig bewirkt. (Nach *La semaine des constructeurs* durch das *Journal für Gasbeleuchtung etc.*, 1878 S. 99.)

Auf der Pariser Ausstellung befindet sich nach *Engineering*, 1878 Bd. 26 S. 63 die elektrische Lampe oder Kerze von *P. Jablochkoff* in einem besonderen Pavillon. Bei ihrer Verwendung mit dynamo-elektrischen Maschinen mit gleichgerichteten Strömen ist der Strom in Zwischenräumen von einigen Secunden umzukehren, was einen Kraftverlust veranlafst. Besser verwendet man daher elektromagnetische Maschinen, welche Wechselströme liefern. *Gramme* hat dazu seine Maschine etwas umgestaltet, so dafs deren Wechselströme für 4 bis 16 Kerzen ausreichen. Mit ihr werden allnächtlich etwa 300 elektrische Lichter zur Beleuchtung der Boulevards und der öffentlichen Gebäude in Paris unterhalten. Die Bewicklung dieser Maschine besteht aus 8 Theilen, deren Wickelungsrichtung von Theil zu Theil abwechselt. Im Innern dieses festliegenden Ringes läuft ein aus 8 Elektromagneten gebildeter Stern um, welche durch eine Batterie oder eine kleine *Gramme*'sche Maschine magnetisirt werden und in ihren dem Ringe zugekehrten, verbreiterten Polen abwechselnd verschiedene Polarität besitzen. Jede Abtheilung des Ringes besteht wieder aus 4 Abtheilungen a bis d; in allen 8 Unterabtheilungen a

hat der Strom die nämliche Richtung, ebenso in allen Unterabtheilungen *b*, *c* und *d*. Will man also blos 4 Kerzen speisen, so vereinigt man für die eine die sämmtlichen Unterabtheilungen *a*, für die drei andern die Unterabtheilungen *b*, *c* und *d*. Die gröfste dieser Maschinen reicht für 16 Kerzen aus, macht 600 Umdrehungen und braucht 16^{e}; sie kostet nebst den kleineren Maschinen zur Magnetisirung ihrer Elektromagnete 8000 M.; die kleinste macht 800 Umläufe, braucht 4^{e} und speist 4 Kerzen.

Die Einführung der *Jablochkoff*'schen Kerzen in Deutschland haben *Siemens und Halske* in Berlin übernommen. Am 6. August d. J. Abends erleuchteten sie mittels 16 in den Höfen und mehreren Arbeitssälen ihrer Fabrik vertheilten Lampen in höchst befriedigender Weise diese Räume. Den Strom lieferte eine magneto-elektrische Maschine, deren Elektromagnete durch eine *Siemens und Halske*'sche dynamo-elektrische Maschine (*v. Hefner*'s System) magnetisirt wurden. Der Arbeitsverbrauch betrug etwa 12^{e}, einschliefslich des Arbeitsverbrauches der magnetisirenden Maschine. Die hierbei benutzten neuen Maschinen von *Siemens und Halske* für Wechselströme unterscheiden sich von den *Gramme*'schen und allen anderen bisher zur Verwendung gekommenen sehr wesentlich dadurch, dafs bei ihnen nur Drahtwindungen ohne Eisenkerne inducirt werden, wodurch viel Kraft gespart und die Erwärmung der Maschine verringert wird.

Edison's harmonischer Elektromotor.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

Th. A. Edison hat unter dem Namen „Harmonische Maschine" einen elektrischen Motor [1] hergestellt, welcher, unter Ausnutzung von 90 Proc. der Batteriekraft und unter Verwendung von nur 3 oder 4 kleinen Elementen, ausreichen soll, um eine Nähmaschine zu treiben, Wasser für Haushaltzwecke zu pumpen, Luft zu pumpen und ähnliche leichte Arbeit zu verrichten. Wie die zugehörige Abbildung Fig. 1 Taf. 29 sehen läfst, enthält diese Maschine einen 0^{m},75 langen Hufeisenmagnet MM, welcher aus einem quadratischen Stahlstabe von 51^{mm} Seite hergestellt ist. Sein Bug ist auf einer Lagerplatte G festgekeilt, welche einem passenden Fundamente F aufgeschraubt ist; an jedem Schenkel ist ein Gewicht von 16^{k} angebracht. Aufserhalb der Hebel, nahe am Ende jedes Schenkels, ist ein ganz kleiner Elektromagnet E_1 und E_2 aufgestellt, auf ihrem Träger verstellbar. E_1 und E_2 liegen in demselben Stromkreise xy, welchen (wie es nach der Abbildung scheint) die Feder f auch bei den Schwingungen der Schenkel geschlossen erhält, indem sie mittels der Schraube s so gestellt wird, dafs sie nie aufser Berührung mit der Contactschraube n kommt; wenn der neben E_1 gelegene Schenkel von M nach E_1 hin schwingt, hebt n die Feder f schliefslich von der Contactschraube v ab und nun durch-

[1] Wir möchten darauf hinweisen, dafs *A. Töpler* schon vor einigen Monaten eine Art, „die einer tiefgestimmten Stimmgabel innewohnende Energie zur Verrichtung mechanischer Arbeit zu benutzen" in Vorschlag gebracht und deren Patentirung für Deutschland (D. R. P. Anmeldung Nr. 2876 vom 15. April 1878) nachgesucht hat. Vgl. *Zetzsche*: *Handbuch der Telegraphie*, Bd. 4 S. 116.

läuft der Strom E_1 und E_2 zugleich; da aber E_2 kräftiger ist, so erhält das Hufeisen M jetzt einen Anstofs zum Schwingen gegen E_2 hin. Bei dieser Bewegung aber legt sich f endlich auf r, stellt einen kurzen Schlufs für E_2 her, und nun gibt E_1 einen Anstofs zum Schwingen gegen E_1 hin u. s. w. Die Schenkel machen 35 Schwingungen in der Secunde, mit etwa 3mm Schwingungsweite. Von den Schenkeln aus gehen zwei schwache Arme in eine Büchse B, in welcher sich eine Miniatur-Pumpe mit 2 Kolben befindet, deren jeder an einem der beiden Arme sitzt. Jede halbe Schwingung des Hufeisens hebt eine ganz kleine Menge Wasser, die Raschheit der Schwingungen aber gleicht dies aus. (Nach den *Scientific American*, 13. Juli 1878 Bd. 39 S. 17.) *E—e.*

Winterburn's Lampendocht-Regulator.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Um das durch nachlässiges Niederschrauben des Dochtes bei Kochöfen mit Kerosinöl-Heizung oft vorkommende Eintreten von Funken in den Gasraum und dadurch entstehende Explosionen zu verhindern, wurde von *Winterburn* ein Regulator patentirt, welcher in Fig. 16 Taf. 30 nach dem *Scientific American*, 1878 Bd. 38 S. 326 dargestellt ist. An den Hals des Brenners ist eine Feder D befestigt, in welcher eine unten mit einem Vorsprunge versehene Zahnstange C geführt ist. Die Spindel B, welche den Docht verschiebt, in gewöhnlicher Weise an die Breitseite des Dochtes gelegt und am Ende mit einem rändrirten Griffrädchen A versehen ist, trägt ein Getriebe fest aufgekeilt, welches in die Zahnstange C eingreift. Beim Aufwärtsschrauben kann somit der Docht nur so weit gehoben werden als es die gleichzeitig mitgehende Zahnstange C gestattet, und dasselbe ist beim Niederschrauben der Fall. In der höchsten Stellung stöfst der Vorsprung der Zahnstange C an die Feder D und hindert die weitere Drehung von A. In der tiefsten Stellung setzt sich C auf das Ofengestelle auf und macht ein weiteres Abwärtsdrehen des Dochtes unmöglich. Ist der Docht schon so weit abgebrannt, dafs er nachgestellt werden mufs, so wird die Feder D zurückgedrückt, wodurch C und B aufser Eingriff kommen und der Docht beliebig frei verschoben werden kann. Nach dem richtigen Einstellen des Dochtes wird die Feder D freigelassen und die Zahnstange wieder in das Getriebe eingerückt.

Hydrodynamische Luftpumpe von Prof. Dr. Freiherrn v. Feilitzsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Im 5. und 6. Jahrgange der *Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Neuvorpommern und Rügen* veröffentlichte Verfasser die Theorie der Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in einer Ansatzröhre mit engem Einflufs und weiter Mündung; er kam zu dem Schlufs, dafs unter geeigneten Bedingungen dadurch ein luftleerer Raum erzeugt werden könne, und hatte eine kleine Vorrichtung andeutungsweise beschrieben, welche ganz geeignet war, zur experimentellen Bestätigung der theoretischen Herleitungen zu dienen. Auf demselben Principe beruht die folgende nach einem gef. eingesendeten Sonderabdruck aus den genannten *Mittheilungen*, 9. Jahrgang (1877) beschriebene Luftpumpe, welche in Fig. 4 bis 8 Taf. 29 dargestellt und deren ausführliche Theorie in den *Mittheilungen*, 8. Jahrgang (1876) nachzulesen ist.

Wenn auch die in der angegebenen Abhandlung niedergelegten Folgerungen für jede tropfbare Flüssigkeit dieselbe Bedeutung haben, so wurde doch dem Quecksilber der Vorzug gegeben, weil dasselbe zugleich als Sperrflüssigkeit gegen die auszupumpende Glocke benutzt werden konnte und die Anwendung eines zu diesem Zweck andernfalls bedurften Hahnes oder Ventiles entbehrlich machte. Es sollte also im Apparate Quecksilber bewegt werden, und deshalb war er aus Eisen zu construiren. Das Quecksilber wird nun aus einem Behälter durch zwei Pumpen aufgesaugt und mittels derselben beim Rückgang ihrer Stempel einem Windkessel und von diesem dem Ausflufsrohr überliefert. Die Mündung des letzteren führt wiederum unter die Quecksilberoberfläche im Behälter, so dafs sich dadurch die Flüssigkeit im dauernden Kreislauf befindet. Die als Bedingung gestellte Verengung der Einflufsöffnug vom Ansatzrohr geschieht durch eine Röhre, welche zu dem Luftpumpenteller führt, und dieser befindet sich in einer Höhe über dem Quecksilberniveau im Behälter, welche mehr als die Barometerhöhe beträgt. Das Spiel der Pumpenstempel wird durch eine mittels Kurbeln drehbare Welle, Krummzapfen und Leitstangen unterhalten. Die specielle Beschaffenheit der einzelnen Theile soll im Folgenden ausführlicher beschrieben werden.

Vier Platten von Gufsstahl (Fig. 6 Nr. *1* bis *4*), jede 175^{mm} lang, 125^{mm} breit und 11^{mm} dick, sind auf einander abgeschliffen und dienen in ihrer Gesammtheit als Fufsgestell der Pumpen, in welchem sich die Kanäle befinden. Dieser Umweg wurde gewählt, um das Einbohren der horizontalen Kanäle zu vermeiden, was bekanntlich und namentlich dann mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft ist, wenn, wie hier, wegen des Gebrauches von Quecksilber jede Löthung vermieden werden mufs. Die unterste Platte, Nr. *1*, ist an zwei Stellen *a* und *b* von unten her enger, von oben etwas weiter durchbohrt, und auf dem dadurch entstehenden Absatz ruhen die zu beiden Pumpenstiefeln führenden Saugventile. Beide Durchbohrungen sind durch alle Platten nach oben hin fortgesetzt, so dafs man durch Wegnahme der Pumpenstiefel zu den Ventilen gelangen kann. Die zweite Platte, Nr. 2, ent-

hält nun aufserdem noch die Verbindungskanäle zwischen den Saug- und Druckventilen, und zwar sind dieselben in der Breite von 10mm durch die ganze Platte gesägt, so dafs sie etwas mehr als 1qc Querschnitt besitzen, wenn sie durch die darunter und die darüber befindliche Platte begrenzt werden. Die freien Enden dieser Kanäle führen zu den in der dritten Platte, Nr. 3, enthaltenen Druckventilen *d* und *e*. Auch diese letzteren ruhen auf Ansätzen in den unten engeren, oben weiteren Oeffnungen, welche letztere sich durch die vierte und oberste Platte, Nr. 4, nach oben fortsetzen. Ferner sind in Nr. 3 zwei Kanäle eingesägt, welche zu der Oeffnung *c* führen und ebenfalls mit 10mm Breite die Platte durchsetzen, jedoch derart, dafs die Ventilränder in *d* und *e* nicht mit fortgenommen, also die Kanäle nach denselben hin abgeschrägt sind. Dazu kommt noch ein dritter Kanal von gleicher Breite, welcher von *c* nach dem Hohlraum *ss* (Fig. 8) führt, indem sich der in dieser Figur dargestellte Theil (wie aus Fig. 6 ersichtlich wird) vor den auf einander gelegten Platten befindet und daselbst durch Schrauben festgehalten wird. Die oberste Platte, Nr. 4, enthält nur die Fortsetzungen der genannten Durchbohrungen und trägt dann die weiteren Theile des Apparates. Alle vier Platten wurden nach der Fertigstellung mäfsig erwärmt, alsdann zur späteren besseren Dichtung mit einer leicht schmelzbaren und bei gewöhnlicher Temperatur sehr harten Mischung von Canadabalsam und Wachs bestrichen, endlich nach dem Aufeinanderlegen derart mehrfach verschraubt, dafs sie als ein einziges Stück betrachtet werden können.

Die vier Ventile sind Kegelventile und tragen achsiale, nach oben gerichtete Zapfen, welche sich in geeigneten Führungen bewegen. Sie werden durch Spiralfedern aus dünnem Stahldraht gerade mit solcher Kraft auf die Schlufsränder niedergedrückt, dafs sie nicht im Quecksilber schwimmen.

Auf der obersten Bodenplatte sind nun in der Art, wie es Fig. 5 zeigt, zunächst zwei kleine Kappen mit Flanschen und Ledervorrichtung aufgeschraubt, welche die Oeffnungen für die Druckventile luft- und quecksilberdicht decken. Ferner trägt diese Platte einen mittels Flansche und Lederdichtung aufgeschraubten Windkessel, unter welchem die Oeffnung *c* (Fig. 6) mündet, und in gleicher Weise sind darauf über den Oeffnungen *a* und *b* die beiden Pumpenstiefel befestigt. Letztere sind gufsstählerne Röhren von 22mm äufserem und 15mm innerem Durchmesser, deren Höhe 241mm beträgt, einschliefslich der Flanschenhöhe von 6mm. In den Stiefeln bewegen sich die Kolben mit 200mm Hubhöhe. Die Dichtung derselben liefs sich wegen des zu starken Druckes nicht in der gewöhnlichen Weise bewerkstelligen. Vielmehr wurde jeder Kolben vom unteren Ende her mit einer Schraubenmutter von gleichem Durchmesser versehen, welche zwei auf einander liegende Lederkappen festpreſst. Eine dieser Kappen ist nach unten über die

Schraubenmutter, die andere nach oben über die Stempelstange gezogen. Erstere wird durch den Quecksilberauftrieb gegen die inneren Stiefelwände gepreſst und hindert so dessen Austritt, während die obere Kappe der unteren als Stütze dient, um deren Aufstreifen zu verhindern.

Auf der hohen Kante der Gesammtbodenplatte, da wo die Oeffnung *f* (Fig. 6) aus derselben hervorgeht, ist der in etwas gröſserem Maſsstabe dargestellte Apparatentheil Fig. 8 luft- und quecksilberdicht aufgeschraubt. Derselbe besteht aus einem Eisenstück von 59mm Breite, 44mm Höhe und 32mm Gesammtdicke. Links oben und rechts unten ist dieser Block bis auf 10mm abgefeilt, so daſs ein rhomboedrischer Vorsprung *abed* von 22mm Dicke, 25mm Breite und 51mm schiefer Höhe übrig bleibt. Von der Innenseite her ist in diesen Vorsprung ein Hohlraum *ss* eingearbeitet, in welchen der Kanal *cf* (in Fig. 6, Nr. 3), sowie die Röhren *Lc* und *Ao* münden. Die Röhre *Ao* hat bei *A* einen inneren Durchmesser von 3mm,2 und bei *oo* einen inneren Durchmesser von 4mm,95 bei einer Länge von 29mm,5. Die Röhre *Lc* ist bei *c* auf eine längere Strecke bis auf einen äuſseren Durchmesser von 4mm,02 cylindrisch abgedreht und in diesem Theil bis auf die geringste Wanddicke ausgebohrt. Gegen *L* hin besitzt dagegen diese Röhre sowohl aufsen, als innen einen gröſseren Durchmesser. Die Röhre *Ao* ist auf der Seite *bd* und die Röhre *Lc* auf der Seite *ae* in den rhomboedrischen Vorsprung eingeschraubt, und letztere kann in jeder Tiefe durch eine Gegenmutter *mm* festgestellt werden. Da sich die Röhre *Ao* gegen *A* conisch verjüngt, so läſst sich nach den bekannten Dimensionen leicht berechnen, wieweit das Ende *c* in der Röhre *Ao* vorgeschoben werden muſs, damit der Zwischenraum zwischen *c* und *oo* genau den vierten Theil des Querschnittes der Oeffnung bei *A* mifst, wie es die Theorie verlangt.

Der in Fig. 5 abgebildete Haupttheil des Apparates steht in einem gufseisernen Kasten, wie in Fig. 7 dargestellt ist, und wird in demselben durch seitliche Schrauben in seiner Lage erhalten. Von jenem Antheil sind hier nur die Kuppe des Windkessels und der obere Theil der Pumpenstiefel unbedeckt. Der Eisenkasten dient dazu, das Quecksilber aufzunehmen, und aufserdem trägt er einen Ständer, an welchem die inneren Coulissen zur Führung der Pumpenstempel, sowie das mittlere Achsenlager der Krummzapfen angebracht sind. Die Figur 7 zeigt ferner noch die Krummzapfen und die Leitstangen.

Fig. 4 endlich stellt den ganzen zusammengesetzten Apparat dar. Ein Gestell von starkem Eichenholz, nach allen Richtungen hin zweckmäſsig versteift, hat vom Fufsboden aus eine Höhe von 107cm. Die untere Platte ist 77cm lang und 31cm breit. Die obere, den Luftpumpenteller tragende Platte ist 42cm lang und 31cm breit. In dem oberen Winkel der seitlichen Andreaskreuze ruhen die äuſseren Lager der

Krummzapfenwelle, und von da abwärts verlaufen die beiden äufseren Führungen der Kolbenstangen. Durch die obere Platte geht eine rechtwinklig gebogene Glasröhre, die einerseits mit dem Abführungsgang der Luft aus der Glocke durch eine Kautschukröhre verbunden wird, und welche andererseits mittels eines Kautschukschlauches in luftdichter Verbindung steht mit dem Ende *L* der Röhre *Lc* (Fig. 8). Die Verbindungsschläuche sind, weil sie den äufseren Luftdruck auszuhalten haben, mit Spiralen von Stahldraht innen ausgelegt. An die Krummzapfenwelle wird auf einer Seite ein Schwungrad mit Handgriff und auf der anderen Seite eine einfache Kurbel angesteckt; letztere ist überflüssig, da der Apparat bequem von einem einzigen Arbeiter in Drehung versetzt werden kann.

Der Vorgang beim Auspumpen ist nun der folgende. Das in die Stiefel gehobene Quecksilber wird bei deren Rückgang in den Windkessel gepreſst und fliefst von diesem in den Hohlraum *ss* (Fig. 8). Dort hat es keinen anderen Ausweg als durch den ringförmigen Zwischenraum zwischen *oo* und *c*, d. h. zwischen der weiteren Röhre *oA* und dem in demselben befindlichen Theil der Röhre *Lc*. Dieser Zwischenraum hat ein Viertel vom Querschnitt der Ausflufsöffnung bei *A*, und wenn dann das Quecksilber mit 15^{at} Druck durch denselben gepreſst wird, entsteht daselbst Luftleere. Da nun die an gleicher Stelle mündende Oeffnung *o* der Röhre *Lc* mit der Luftpumpenglocke communicirt, mufs von letzterer die Luft durch *o* abfliefsen, wird vom Quecksilber mit fortgerissen und tritt mit demselben bei *A* in den grofsen Behälter bezieh. die freie Luft aus. Wird dann das Spiel der Pumpen unterbrochen, so steigt das Quecksilber in Folge des äufseren Luftdruckes in der Verbindungsröhre gegen die Luftpumpenglocke empor, um sich innerhalb der Röhre der Barometerhöhe asymptotisch anzunähern. Wurde statt der Luftpumpenglocke ein einfaches Manometer mittels eines Kautschukschlauches vorgelegt, so konnte die Verdünnung bis auf 1^{mm} Quecksilberdruck gebracht werden.

Ein absolut luftleerer Raum ist aber durch diese hydrodynamische Luftpumpe ebenso wenig zu erzielen, wie durch die gewöhnliche aerostatische, da hier das in gleichen Zeiten austretende Luftvolum zwar constant bleibt, aber wegen Verminderung der Spannkraft in der zurückbleibenden Luft die in dem Volum enthaltene Masse ebenfalls proportional zur Zeit abnimmt. Es ist also theoretisch auch bei dieser Form eine zwar rasche, aber immerhin nur asymptotische Annäherung an die absolute Luftleere möglich.

Wenn ferner auch der sogen. „schädliche Raum“ der gewöhnlichen aerostatischen Pumpen bis zur Bedeutungslosigkeit für die Praxis herabgedrückt worden ist, so dürfte es doch als theoretisch interessant hervorgehoben werden, dafs derselbe hier gar nicht existirt. Als ein weiterer Vortheil ist hervorzuheben, dafs in demjenigen Antheil in

welchem die Luftbewegung stattfindet, jeder Hahn und alle Ventile entbehrt werden können, vielmehr nur ein einziger Stopfen im Fufs des Luftpumpentellers hinreicht, um erforderlichen Falles die entleerte Glocke wieder mit Luft zu füllen.

Schliefslich mag noch ein kurzer Nachweis folgen über die Berechnung der einzelnen Theile der Pumpe. Die Durchflufsmenge des Quecksilbers durch die ringförmige Oeffnung (*oo* in Fig. 8) von $2^{qmm},01$ Querschnitt bei 15 mal 760^{mm} Quecksilberdruck beträgt für 1 Secunde:

$$2{,}01\sqrt{2}\times 9807\times 15\times 760 = 30\,066^{cbmm}.$$

Auf einen Contractionscoefficienten braucht bei der eigenthümlichen Gestalt dieser Oeffnung nicht Rücksicht genommen zu werden. Ferner wird durch die beiden Stiefel von $7^{mm},5$ Halbmesser bei 200^{mm} Hubhöhe der Kolben durch n Umdrehungen eine Quecksilbermenge jener Oeffnung zugeführt, welche gleich ist: $n\times 2\times 3{,}14\times 7{,}5\times 7{,}5\times 200 = n\times 76\,686^{cbmm}$.

Sollen diese beiden Werthe einander gleich sein, so würde die nöthige Quecksilbermenge bei 0,425 Umdrehungen der Welle in 1 Secunde, oder bei einer Umdrehung in 2,35 Secunden geliefert werden. Nach Fertigstellung des Apparates zeigte sich aber, dafs ein Mann bequem eine Umdrehung schon in 1 Secunde zu leisten vermag, dafs also bei geeigneter Wahl gröfserer Abmessungen ein noch rascheres Evacuiren möglich ist, als dieser Apparat gestattet.

Die Luftpumpe wurde vom Mechaniker *Demmin* hierselbst nach vorstehenden Angaben ausgeführt.

Greifswald, November 1877.

Neue Brauereieinrichtungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

(Fortsetzung von S. 258 dieses Bandes.)

Feuerungsanlage. Für Braupfannen u. dgl. hat *J. V. Novak* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1878 S. 166 eine neue rauchlose Gasfeuerungsanlage (Fig. 1 und 2 Taf. 28) angegeben, die sich schon mehrfach bewährt haben soll. Durch den Schieber *E* wird der Zutritt der atmosphärischen Luft in den Kanal *S* regulirt, welche sich theilweise an der gufseisernen Platte *G* erwärmt und durch den Kanal *O* in die hohle gufseiserne Zunge *D* einströmt. Oberhalb derselben, bis zum Pfannenboden, ist eine Aufmauerung von Chamotteziegeln ausgeführt. Von hier geht die bereits erhitzte Luft in die gufseiserne Brücke *C* und tritt aus den Oeffnungen in der Decke heraus. Die auf dem Roste *A* aus dem Brennmaterial erzeugten Gase durchstreichen ein aus Chamottesteinen construirtes Register *B* und verbrennen mit der aus *C* ausströmenden heifsen Luft mit rufsloser Flamme. Die Verbrennungsgase werden um die Pfanne *K* herum durch die Kanäle *F* und *P* unter der Vorwärmpfanne *L* geführt und entweichen dann in den Schornstein. Etwa mitgerissene Asche u. dgl. kann durch die Reinigungsthür *J* entfernt werden. Das gufseiserne Luftrohr *D* und die

Feuerbrücke *C* sind mit Chamottesteinen gegen die intensive Hitze geschützt und kann, da durch dieselben die Luft geleitet wird, eine Verbrennung derselben angeblich nicht stattfinden.

Würzekühler. Im Anschlufs an die früher besprochenen Kühlapparate (*1876 222 487) ist zu bemerken, dafs die Berieselungs-Kühlapparate von *Lawrence* und von *Neubecker* in mehreren Brauereien mit bestem Erfolg verwendet werden.

A. Faulhaber hat einen Kühlapparat (D. R. P. Nr. 438 vom 13. Juli 1877) angegeben, welcher sich an den *Neubecker*'schen im Wesentlichen anschliefst.

Der in Fig. 3 Taf. 28 veranschaulichte Röhrenkühlapparat von *M. Bömig* (D. R. P. Nr. 890 vom 3. Juli 1877) besteht im Wesentlichen aus einem mit Eiswasser angefüllten Behälter, zwischen dessen zwei Stirnwänden ein doppelwandiges Röhrensystem ausgespannt ist. Durch das innere Rohr fliefst Eiswasser, während durch den Zwischenraum zwischen beiden Röhren die abzukühlende Würze hindurchgeführt wird. Nachdem sämmtliche Rohrverbindungen aufserhalb des Apparates liegen, so sind sie leicht aus einander zu nehmen.

Fig. 4 Taf. 28 zeigt einen Kühlapparat von *Schwinghakl* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 433). Die Würze tritt bei *a* in den Apparat ein, durchfliefst die aus zwei Röhren, einem inneren und einem äufseren Rohr, bestehenden Batterien und tritt bei *b* aus dem Apparat aus. Aus dem Wasserkasten tritt das Wasser durch ein in der Zeichnung nicht ersichtliches Knierohr in das innere Rohr der obersten Batterie, fliefst der Würze entgegen und wird durch die Pumpe *A* in den Kasten zurückgeleitet. Um das Kühlwasser, das von aufsen die Batterien umgibt, in steter Bewegung zu erhalten, ist ein Rührwerk B,B' angebracht, welches mittels des Schwungrades *C* zugleich mit der Pumpe in Bewegung gesetzt wird. Bei dem kleinen Hahn *a* wird die nach erfolgter Kühlung zurückgebliebene Würze abgelassen, wenn man die Würze nicht mit Wasser nachdrücken will. Auch dient dieser Wechsel zum Ablassen des Reinigungswassers. Die Reinigung der Batterien erfolgt mittels Bürsten, nachdem man die Vorköpfe abgenommen hat. Die einzelnen Batterien sind zum Schutze vor Beschädigung beim Einwerfen des Eises mit einem Gewebe aus verzinktem Eisendraht umgeben. Der besprochene Apparat ist mit besonderer Rücksicht auf jene Brauereien construirt, welche nicht mit Dampf arbeiten.

Eisschwimmer. Statt der bisher üblichen cylindrischen, glatten oder gewellten Eisschwimmer verwendet *J. V. Novak* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 347) kegelförmige Schwimmer, wie sie in Fig. 5 bis 7 Taf. 28 skizzirt sind. Wie *St. Fenzl* im *Böhmischen Bierbrauer*, 1877 S. 151 ausführt, haben sich diese Schwimmer bewährt; die Abkühlung der Würze ist gleichmäfsiger als bei cylindrischen Schwimmern und die Reinigung leichter.

F. Pallausch wirft den *Novak*'schen Eisschwimmern in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 569 vor, dafs sie eine zu geringe Oberfläche haben, und schlägt die in Fig. 8 Taf. 28 ersichtlichen Kühler für Eisgebrauch vor. Die durch eiserne Schutzstangen verbundenen drei Paar hohlen Kühlschüsseln stehen mit dem Innern des achsialen Cylinders in Verbindung, so dafs das Kühlwasser nach allen Richtungen hin wirken kann. Fig. 9 zeigt den für fliefsendes Wasser bestimmten Kühler; derselbe hat eine noch gröfsere Kühlfläche, indem die Doppelspirale um einen an beiden Enden offenen Cylinder gewunden ist, in deren hohlen Gang durch das Zuflufsrohr *a* kaltes Wasser ununterbrochen einströmt und, nachdem dasselbe abkühlend gewirkt hat, durch das Rohr *b* abfliefst.

Statt der Eisschwimmer empfiehlt *M. Gottfried* im *Amerikanischen Bierbrauer*, 1878 S. 98) die in Fig. 10 Taf. 28 im Durchschnitt und Ansicht abgebildete Vorrichtung. Das durch das Rohr *a* zugeführte Eiswasser, dessen Zuflufs mittels des Ventiles *x* geregelt wird, steigt im Rohr *b* auf und fliefst durch *c* wieder ab. Es wird hierdurch an Gährraum und Arbeit gespart, dabei die Gefahr vermieden, dafs die Schwimmer umschlagen und das Bier verderben.

Prandtl's Milchtheiler.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Will man zu vergleichenden Versuchen Milch in mehrere Theile von gleicher Beschaffenheit theilen, so sucht man dies bis jetzt dadurch zu erreichen, dafs man während der Theilung die Milch umrührt, schüttelt oder mischt. Durch diese Behandlung kann nun aber die Beschaffenheit der Milch geändert werden, ohne dabei sicher eine gleichmäfsige Theilung zu erreichen. Professor *Prandtl* in Weihenstephan hat nun nach der *Milchzeitung*, 1878 S. 353 zur Vermeidung dieser Unbequemlichkeiten den in Fig. 9 und 10 Taf. 29 in Ansicht und Grundrifs abgebildeten Apparat hergestellt.

Auf der gufseisernen Platte, die durch die drei Stellschrauben *s* wagrecht eingestellt wird, steht die eiserne Säule *S*, welche den aus Zinn hergestellten Becher *B* trägt. Im Boden des Bechers sind sechs Ausflufsöffnungen *1* bis *6* von 5mm Durchmesser angebracht. 6 Blechkannen *K* von etwa 2l,5 Inhalt dienen zum Auffangen der getheilten Milch. Dieselben sind so geformt, dafs es ermöglicht ist, auch 2 und 3 Strahlen gleichzeitig aufzufangen; man kann demzufolge die Milch nicht nur in 6, sondern auch in 3 oder 2 Theile theilen, je nachdem man 2 oder 3 Strahlen in einer Kanne auffängt.

Beim Einschütten der zu theilenden Milch in den Trichter *T* hat man nur zu beachten, dafs es gleichmäfsig geschieht, und dafs die Oberfläche der Milch gegen den Rand des Trichters zu gleichen Abstand behält. Dafs eine nennenswerthe Verschiedenheit der Qualität der erhaltenen Theile hier sich ergeben könnte, ist kaum denkbar. Beim Einschütten der Milch in den Trichter, dann abermals beim Ausfliefsen vom Trichter in den Becher wird die Milch gemischt und wenige Secunden darauf schon getheilt.

Bei der 6mal hinter einander ausgeführten Theilung von 6000cc Wasser wurden folgende Zahlen erhalten:

Oeffnung	Nr. 1	2	3	4	5	6
1. Theilung	1010,0	999,8	999,5	989,8	997,6	1002,7
2. „	1010,2	998,2	997,8	991,0	998,5	1003,0
3. „	1010,6	999,0	999,2	989,0	998,8	1002,0
4. „	1009,0	997,3	998,7	990,4	998,0	1003,2
5. „	1010,6	997,5	998,0	989,3	997,2	1002,4
6. „	1009,0	997,5	998,9	990,0	997,7	1001,4
Zusammen:	6059,4	5989,3	5992,1	5939,5	5987,8	6014,7

Diese Verschiedenheiten scheinen weniger von der ungleichen Gröfse der Ausflufsöffnungen als von Adhäsionserscheinungen herzurühren. Bei Anstellung von Versuchen mit kleineren Milchmengen wird daher noch eine weitere Abmessung oder Wägung nothwendig sein. Wenn dagegen gröfsere Mengen zu den Versuchen verwendet werden sollen, so ist in Folgendem ein Ausweg angedeutet, auf welchem ohne weitere Messung oder Wägung eine in der Regel wohl ausreichende Genauigkeit erzielt werden kann. Wenn man sechs annähernd gleiche Mengen Milch, deren Qualität nicht gleich zu sein braucht, theilt und den Inhalt von je 6 Kannen, deren jede von einer anderen Theilung und von einer anderen Oeffnung erhalten wurde, zusammenfügt, so werden, da die Ergebnisse von kurz auf einander vorgenommenen Theilungen wenig verschieden sind, die 6 auf solche Weise zusammengefügten Theile ziemlich genau gleich sein; fügt man z. B. die Kannen zusammen, wie sie nachfolgend in verticalen Reihen unter einander stehen, so ergeben sich nach dieser Ordnung für die zweite mitgetheilte Versuchsreihe die unten angeführten Summen.

Theilung								Im Ganzen
1	Kanne Nr.	1	2	3	4	5	6	5999,4
2	„ „	2	3	4	5	6	1	5998,7
3	„ „	3	4	5	6	1	2	5998,6
4	„ „	4	5	6	1	2	3	5996,6
5	„ „	5	6	1	2	3	4	5995,0
6	„ „	6	1	2	3	4	5	5994,5
Im Ganzen		5996,4	5996,0	6000,6	5995,7	5996,5	5997,6	35982,8

Es sind, wie ersichtlich, die relativen Unterschiede dieser Summen sehr gering und die erhaltenen Theile daher vollkommen zweckentsprechend.

Zinkbad zum Galvanisiren des Eisens; von F. A. Thum.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Das Galvanisiren oder Verzinken eiserner Gegenstände findet auch in Deutschland mehr und mehr Eingang, wie es bereits seit Jahren in England in vielen Fällen mit unersetzlichen Vortheilen angewendet

wird. Eines der Hauptmomente für das Gelingen des übrigens sehr einfachen Processes bildet die Erhaltung eines guten Zinkbades. Der Ueberzug wird bekanntlich nur dann glatt und dünn, so dafs die Formen der eisernen Gegenstände genau erhalten bleiben, wenn das Zink des Bades in dünnflüssigem Zustande sich befindet. Leider nimmt dasselbe jedoch sehr bald Eisen auf, wird dann bei gewöhnlicher Schmelzhitze dickflüssig und in Folge der nöthigen Steigerung der Temperatur rasch zunehmend unbrauchbar. Dies ist um so mehr der Fall, als bis jetzt das Bad allgemein in gufseisernen oder schmiedeisernen Behältern, die man von aufsen (unten) erwärmt, hergestellt wurde. Man hat sich von diesem Verfahren und seinen augenfälligen Mängeln, trotz vielfacher Versuche zu diesem Zwecke, bis jetzt meines Wissens nirgends trennen können, da natürlich für die Manipulation eine offene Oberfläche des Bades fast immer nothwendig ist.

Ich habe es auf der in Fig. 9 bis 11 Taf. 27 gegebenen Construction versucht, den jetzigen eisernen Behälter zu vermeiden und dennoch eine offene, der Manipulation völlig zugängliche Oberfläche des Metalles zu erzielen. Der Behälter des Bades besteht hierbei aus Ziegelmauerwerk mit einer aus magerer Thonmasse aufgestampften Sohle. An beiden Enden einer Längsseite desselben befinden sich kleine Feuerungen *a*, von welchen aus man einen durch Versuche festzustellenden Theil des Metalles direct erwärmen kann, während der übrige auf Grund seines Leitungsvermögens flüssig erhalten und offen bleibt. Die Heizkanäle, innerhalb welcher die Flamme der Feuer das Bad bestreicht, werden von Gewölben gebildet, die einerseits auf flachen, in das Metall eintauchenden Mauerbogen *d* ruhen. Durch die mit Thüren versehenen Oeffnungen *c* gibt man das zu schmelzende Zink ein und entfernt die gebildete, auf der Oberfläche sich ansammelnde Asche und Oxydschicht.

Bei guter Ausführung, zumal der Verankerung, dürften mit dem Apparate kaum andere Schwierigkeiten verknüpft sein, als die des ersten Anheizens. Es ist natürlich nöthig, dafs die auskleidende Thonmasse eine gleichmäfsige oberflächliche Frittung erhalte, ehe man das Zink zum ersten Einschmelzen eingibt. Hierzu, wie auch um das letztere selbst zu ermöglichen, mufs der mittlere, für später offen zu lassende Theil des Bades mit einer provisorischen Decke von Eisen- oder Thonplatten, die sich durch kleine Pfeiler unterstützen lassen, versehen werden. Die Thonmasse der Auskleidung kann überdies ohne Nachtheil aus leichtschmelzigem Materiale bestehen. (*Berg- und hüttenmännische Zeitung*, 1878 S. 168.)

Verwerthung von Kohlenklein.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

In Avesta ist es nach einer Mittheilung der *Zeitschrift des Berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark*, 1878 S. 138 gelungen, den Gasgenerator für die Glühöfen ausschliefslich mit einem Gemisch von 1 bis 2 Th. sogen. Holzkohlenlösche, wie sie sich in Kohlenschuppen sammelt, und 2 bis 3 Th. Sinders aus der Asche von den mit Steinkohlen gefeuerten Rosten zu speisen. Das Gemisch wird durch die Schüröffnungen *a* des Generators, von welchen Fig. 17 und 18 Taf. 30 Querschnitt und Längsschnitt zeigen, eingefüllt und sammelt sich in dem etwa 2m hohen Raum *b*. Die Gebläseluft wird durch *d* zugeführt, die Gase wieder aus *h* abgeleitet, während sich die Schlake in *g* sammelt, welche durch die Reinigungsöffnungen *e* und die mit abgedrehten Eisentrichtern ausgesetzten Stöcheröffnungen *f* entfernt wurde. Die Menge der aus dem Gemische erhaltenen Generatorgase beträgt $^1/_4$ von der aus reiner Steinkohle erhaltenen.

Ein einfacher Aufsatz für Exsiccatoren; von M. Süfs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Die älteren Dosenexsiccatoren sind längst vortheilhaft durch solche verdrängt worden, die mit einem Sicherheitsrohre versehen sind, welches der erwärmten Luft den Ausgang gestattet, dabei aber auch anzeigt, ob der Apparat erkaltet ist. *M. Süfs* schlägt nun hierfür in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 319 die in Fig. 19 Taf. 30 gezeichnete Vorrichtung vor. Durch den Kork *A* ist ein halb mit Glasperlen gefülltes Kugelrohr *B* gesteckt, welches mit der unteren Verengerung in das etwas Schwefelsäure enthaltende Gefäfs *C* taucht. Bringt man nun in den Exsiccator einen heifsen Tiegel o. dgl., so drückt die ausgedehnte Luft durch die Oeffnung *a* die Säure bis *a'* herab und beim Entweichen in die Kugel *B* hinauf. Die beim Abkühlen in den Apparat zurücktretende Luft wird nun durch die Schwefelsäure vollständig getrocknet.

Infundirapparat mit constantem Niveau.

Mit einer Abbildung auf Tafel 30.

Zur Herstellung von Infusionen in Apotheken, zum Abdampfen, Schmelzen u. dgl. empfiehlt *E. Hoffmann* im *Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 48 die in Fig. 20 Taf. 30 abgebildete Vorrichtung.

Die Infundirbüchse *a* hängt in dem kleinen Kessel *b*, der fingerhoch mit Wasser angefüllt ist. Derselbe steht durch das Rohr *d* mit dem ringförmigen Wasserbehälter *c* von etwa 1^{l} Inhalt in Verbindung, zum Ersatz des verdunsteten Wassers, welches als Wasserdampf durch *e* entweicht und in *c* wieder verdichtet wird, so dafs ein Nachfüllen nur selten nöthig ist. Das Ganze wird durch den aus Schwarzblech hergestellten Mantel *f* getragen.

Mit einer gewöhnlichen Spirituslampe erreicht man so innerhalb 3 Minuten, mit einem Bunsenbrenner schon in 1 Minute ein volles Dampfbad.

Ueber Mörtel.

Obgleich der Cement, für dessen Prüfung jetzt glücklicher Weise allgemein giltige Normen aufgestellt sind, bei Bauten eine sehr ausgebreitete Verwendung findet, so bleibt doch der Kalk ohne Frage das am meisten verwendete Bindemittel, dessen wirklicher Werth bis jetzt kaum irgendwo bestimmt wird. Die Herstellung des Kalkmörtels bleibt unkundigen Arbeitern überlassen, so dafs meist Materialverschwendung oder ein zu grofser Sandzusatz stattfindet, auf Kosten der Haltbarkeit. *F. Wagner* schlägt daher in der *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 295 vor, behufs Aufstellung entsprechender Normen zur Beurtheilung der Beschaffenheit des Kalkes eine Reihe Kalke genau zu untersuchen unter Berücksichtigung folgender Punkte:

1) Untersuchung des Gehaltes an Kieselsäure, Thonerde und Magnesia; dieselben machen den Kalk bei zu starkem Gehalte bekanntlich hydraulisch, wodurch derselbe sich zum Ablöschen zu Kalkbrei nicht mehr eignet (da dieser bei längerem Liegen in der Grube schon abbindet), sondern in bekannter Weise zu Pulverform verlöscht werden mufs.

2) Ablöschung eines bestimmten Gewichtes Kalk zu Kalkbrei (bezieh. zu Kalkpulver bei hydraulischem Kalk), Notirung der Menge gebrauchten Löschwassers und Messung, nachdem der Kalk so weit trocken ist, dafs sich Risse in demselben bilden, endlich Absiebung der nicht zerfallenen Kalktheile bei hydraulischem Kalk und Ermittlung des brauchbaren Kalkpulvers, sowie der unlöschbaren Rückstände nach Gewicht.

3) Anfertigung von Probekörpern bei verschiedenen Sandzusätzen (Cement-Normalsand) und Zerreifsung bezieh. Zerdrückung derselben nach verschiedenen Zeiträumen (bei den Probekörpern mit hydraulischem Kalk auch bei Erhärtung unter Wasser). — Es dürfte sich empfehlen, den zu den Probekörpern benutzten Mörtel in verschiedenen Feuchtigkeitsgraden anzufertigen und den benutzten Wasserzusatz zu notiren, auch den Wassergehalt des benutzten Kalkbreies durch Abdampfung vorher zu ermitteln. Die Probekörper würden vielleicht mit einem Querschnitt von 10^{qc} Bruchfläche anzufertigen sein, da bei kleineren Querschnitten, namentlich bei hohen Sandzusätzen, das Zerreifsungsgewicht ein zu kleines sein würde. Eine Ausdehnung der Zerreifsungsversuche auf längere Zeiträume wäre dabei sehr erwünscht.

4) Zusammenstellung sämmtlicher Resultate unter genauer Notiz sämmtlicher auch der geringsten aufgefallenen Eigenschaften und des genauen Verfahrens bei der Prüfung.

C. H. Hoffmann (*Thonindustriezeitung*, 1877 S. 244) erinnert zunächst an Festigkeitsbestimmungen von *Frühling* und *Michaelis* mit zwei Kalkproben.

Es hatte eine Druckfestigkeit (k auf 1qc)	nach 1 Monat	nach 3 Monat
Rüdersdorfer Kalk mit 2 Th. Sand	8,97	10,90
Langenweddinger Staubkalk mit 3 Th. Sand . .	10,20	10,09
„ „ „ 4 „ „ . . .	7,24	8,47
„ „ „ 5 „ „ . . .	6,60	7,61
„ „ „ 6 „ „ . . .	5,00	6,69
Bei der Erhärtung im wasserdurchtränkten Zustand wurden gefunden:		
Rüdersdorfer Kalk mit 2 Th. Sand	2,67	3,24
Langenweddinger Staubkalk mit 3 Th. Sand . .	4,11	9,19
„ „ „ 4 „ „ . . .	3,30	6,21
„ „ „ 5 „ „ . . .	2,90	6,69
„ „ „ 6 „ „ . . .	—	6,67

Hoffmann selbst beobachtete bei einem Bauwerke, dafs ein Mörtel, welcher anfangs der beanspruchten Druckfestigkeit von 7^k genügt hatte, die im Trocknen sogar bis 11^k gesteigert war, während eines feuchten Winters auf 2 bis 3^k Festigkeit herunterging. Weitere Versuche in dieser Richtung sind also dringend nothwendig.

Nach *J. Stingl* (*Oesterreichische Gewerkszeitung*, 1878 S. 117) äufsern die Kieselsäure-haltigen Verunreinigungen des Kalkes ihren schädlichen Einflufs besonders beim Brennprocesse selbst durch Bildung von Silicaten, während die Magnesia durch Verzögerung des Löschens nachtheilig wird.

In jedem Kalkbrei ist zunächst das Calciumhydrat (CaO_2H_2) als solches vorhanden in Form von feinen Körnern von 2,007 sp. G., während das Calciumoxyd 2,2896 sp. G. hatte. Das Calciumhydrat besitzt nun die Eigenschaft, bei der Bildung eine gröfsere Menge Wasser derartig aufzunehmen und festzuhalten, dafs hierdurch eine breiartige Masse entsteht, wobei keine deutliche Trennung des flüssigen Wassers vom festen Kalkhydrat zu unterscheiden ist, und dieser feste Körper sich weder abscheidet noch absetzt, ohne dafs eine chemische Verbindung nach bestimmten Gewichtsverhältnissen erfolgte. Durch diese Wasseraufnahme mufs natürlich das Volum vergröfsert werden und je mehr Wasser auf diese Art festgehalten wird, desto besser „gedeiht“ der Kalk, oder desto „fetter“ ist er.

Werden 50^g reines Calciumoxyd in einem Becherglase mit Wasser besprengt, so entsteht zunächst unter Contraction und Wärmeentwicklung Calciumhydrat und durch ferneren Wasserzusatz unter weiterer Contraction ein Kalkbrei, in welchem ein Glasstab noch aufrecht steht. Nachfolgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung dreier Kalke von:

	Kimpolung	Krasna	Jesopol
Calciumoxyd	98,06	97,96	94,68
Magnesiumoxyd	0,97	1,30	0,86
Eisenoxyd	0,14	0,11	0,24
Aluminiumoxyd	0,51	0,41	0,93
Phosphorsäure	—	0,03	Spur
Kieselsäure	0,30	0,14	1,23
Kohlensäure und Wasser . .	0,48	0,11	1,86
	100,46	100,06	99,80.

Nachfolgende Zusammenstellung zeigt, dafs der Kalk um so besser, je kleiner die Dichte des Kalkbreies ist.

	Calciumoxyd	Kimpolung	Krasna	Jesopol
Enthalten Calciumoxyd .	100	98,06	97,96	94,68 Proc.
50g desselben geben dünnen Kalkbrei	572,3	543,8	438,4	233cc,5
Die Dichte dieses Kalkbreies beträgt . . .	1,1007	1,107	1,145	1,280.

Ueber die Verunreinigungen des käuflichen Ammoniaks; von Ed. Donath.

Mit als „Empyreuma“ bezeichneten Substanzen verunreinigtes Ammoniak kommt mitunter schon seit Langem im Handel vor; *Wittstein* (1874 213 512) und *Kupferschläger* [1] haben letzterer Zeit aber auf eine häufiger vorkommende Verunreinigung desselben aufmerksam gemacht, begründet in der Darstellung desselben aus dem Theerwasser der Leuchtgasfabriken. Ersterer gibt an, dafs diese Verunreinigung von geringen Mengen der Basen der Anilinreihe herrühre. Ein in dieser Richtung besonders auffallendes Product veranlafste mich zur Prüfung der diesbezüglichen Angaben.

Eine stark salzsaure und deshalb mit diesem Ammoniak theilweise neutralisirte Wismuthchloridlösung färbte sich im offenen Becherglase nach einigen Tagen von oben nach unten herab dunkel rosenroth und das nachher mit Wasser gefällte und gewaschene Wismuthoxichlorid zeigte ebenfalls eine schwach rosenrothe Färbung. Das angewendete Ammoniak gab, mit Salpetersäure im Ueberschusse versetzt, sofort eine nicht beträchtliche braunrothe Färbung, mit überschüssiger (vorher etwas verdünnter) Schwefelsäure eine rosenrothe, mit Salzsäure nach einiger Zeit dieselbe an der Oberfläche immer stärker werdende Färbung. Die schwefelsaure Lösung zeigte sehr stark den eigenthümlich scharfen, an käufliches Naphtalin erinnernden Geruch und besafs reducirende Eigenschaften. 50cc der Ammoniakflüssigkeit, mit verdünnter

[1] *Naumann's Jahresbericht*, 1875 S. 168.

Schwefelsäure im Ueberschusse versetzt, entfärbten $3^{cc},8$ einer Chamäleonlösung, von der $1^{cc} = 0{,}00449$ Fe entsprach. Ein solches Ammoniak ist für analytische und manche präparative Zwecke, z. B. Darstellung von Eisenammonium-Doppelsalz, Molybdänflüssigkeit u. dgl., absolut ungeeignet, und es ist deshalb gerathen, die käuflichen Producte stets zu prüfen, wozu sich weniger die angeführten Farbenreactionen, als das Verhalten der mit Schwefelsäure übersättigten Flüssigkeit gegen Chamäleonlösung eignet, da eine Lösung von reinem Ammoniumsulfat Chamäleon nicht reducirt.

Um einen Gehalt an Anilin oder Toluidin in dem fraglichen Ammoniak nachzuweisen, habe ich zuvor die relative Empfindlichkeit der charakteristischen Anilinreactionen geprüft. Ein Tropfen käufliches (Toluidin-haltiges) Anilinöl wurde durch Schütteln mit etwas Wasser zu kleinen Tröpfchen vertheilt und sehr geringe bis gröfsere Mengen dieses Gemisches zu je 100^{cc} einer vollständig reinen Ammoniakflüssigkeit zugesetzt. Die Proben, mit Schwefelsäure übersäuert und bis zur Abscheidung festen Salzes eingedampft, gaben mit Kaliumbichromat erwärmt alle die bekannte Reaction, je nach der zugesetzten Menge des Anilinöles violette Färbung bis Abscheidung eines blauvioletten Niederschlages. Ebenso trat unter ähnlichen Bedingungen stets die Reaction mit Chlorkalklösung ein.[2] 100^{cc} der verunreinigten Ammoniakflüssigkeit, mit Schwefelsäure übersäuert und eingedampft, zeigten aber bei wiederholten Versuchen weder mit Kaliumbichromat, noch mit Chlorkalklösung die geringste Farbenreaction. Es läfst sich daher annehmen, dafs die jetzt häufigeren Verunreinigungen der käuflichen Ammoniakflüssigkeit, wenigstens der vorliegenden, nicht von einem Gehalt an Anilin oder Toluidin stammen. In Berücksichtigung der von *Ballo* (1871 202 380) gemachten Angabe, dafs der Geruch des käuflichen Naphtalins nicht diesem eigenthümlich sei, sondern von einem Gehalt an Leukolinöl herrühre, sowie der Thatsache, dafs bei der Darstellung von Naphtalinsulfosäure häufig eine rosenrothe Färbung der Flüssigkeit erfolgt, ist es eher anzunehmen, dafs diese Verunreinigungen von Basen der Leukolinreihe oder sonstigen Bestandtheile des Leukolinöles herrühren.

---

[2] Dieselbe erwies sich noch bedeutend empfindlicher als die mit Kaliumbichromat.

Ueber die Einwirkung hoher Temperatur auf Petroleum, Braunkohlentheer und andere ähnliche Stoffe: von Alexander Letny.

Aus dem Laboratorium des Technologischen Institutes zu St. Petersburg.

Bei der Destillation des Petroleums haben die Temperatur und der Druck einen bedeutenden Einfluſs auf die Qualität des Destillates. Es gelang mir, zu beobachten, daſs je höher die Temperatur des Herdes ist, der die Destillirblase erwärmt, desto harziger und schwerer durch Säuren und Alkalien zu reinigen das Destillat ist. Diese Verharzung wird noch bemerkbarer, wenn die Rauchkanäle im Herde höher liegen als das Niveau des Petroleums in der Destillirblase, so daſs die Dämpfe durch die Berührung mit den heiſsen Wänden der Blase zersetzt werden. In Pennsylvanien werden die Destillirkessel mit stark erhöhten Helmen errichtet, wodurch eine gröſsere Ausbeute an leicht flüchtigen Producten erzielt wird, weil die hochsiedenden Dämpfe des Petroleums in die leichter flüchtigen zersetzt werden. Umgekehrt werden bei der Destillation des Braunkohlentheeres und des Ozokerits, da eine Zersetzung des Paraffins vermieden werden soll, der Helm und das Entweichungsrohr des Dampfes so nahe wie möglich zum Niveau des abzudestillirenden Stoffes in der Blase angebracht. Wird dies unterlassen, so zersetzt sich das Paraffin. Dieselbe Ursache wäre auch in dem Umstande zu suchen, daſs in den Destillaten der hochsiedenden Antheile des Petroleums öfters die Anwesenheit von Kohlenwasserstoffen bemerkt wird, welche mit rauchender Salpetersäure reagiren. So entdeckte *Eichler* [1] in den hochsiedenden Antheilen des Petroleums von Baku die Anwesenheit von aromatischen Kohlenwasserstoffen durch Destillation, wonach angenommen werden kann, daſs dieselben in Folge der Zersetzung der Dämpfe durch Erhitzen entstanden sind. Selbst die Schmieröle des Petroleums, welche durch eine sehr vorsichtige Destillation mit überhitztem Dampfe erhalten werden, reagiren mit rauchender Salpetersäure. Das rohe Petroleum jedoch zeigt nicht diese Reaction. *Schorlemmer* [2] fand aromatische Kohlenwasserstoffe in dem Petroleum von Canada. *Jong* führte die hochsiedenden Antheile des Petroleums direct in die leicht flüchtigen Producte über, indem er sie unter verstärktem Drucke destillirte. Mir ist es gelungen, die leicht siedenden Stoffe aus dem schweren Petroleum zu erhalten, indem ich letzteres durch eine nicht über 300°

[1] *W. Eichler: Das Erdöl von Baku.*
[2] *Zeitschrift der Chemie*, 1865 S. 242.

erhitzte Röhre leitete. Dieselben Versuche der Zersetzung wurden von *H. Vohl* (1865 177 58) mittels Durchleiten von Petroleum durch eine glühende, mit Kalk angefüllte Röhre ausgeführt.

Wenn schon bei diesen verhältnifsmäfsig unbedeutenden Veränderungen in den Bedingungen der Destillation und der Temperaturerhöhung ein Unterschied in den erhaltenen Producten bemerkt wird, so schien es mir, dafs bei verstärktem Drucke und bei Rothglut die Zersetzung noch viel weiter gehen mufs. In solchem Falle mufs das Petroleum natürlich theilweise in Gase zersetzt werden. Um die unter verschiedenen Bedingungen stattfindende Zersetzung zu untersuchen, wandte ich mich direct an die Gasfabriken, in welchen aus Petroleum oder Petroleumrückständen Leuchtgas gewonnen wird. Es erwies sich, dafs aufser Gas noch eine theerartige Substanz gewonnen wird, die beim weiteren Erhitzen schon kein Gas mehr gibt. Dieser Theer wird nicht immer in allen Retorten und in gleicher Menge erhalten, sondern in einigen Fällen erhält man ihn gar nicht. Eine beständig gleiche Ausbeute an Theer erhält man bei der Fabrikation des sogen. gemischten Holz-Petroleumgases, das man eher Kohlen-Petroleumgas nennen sollte, da das Holz schon beim Beginnen der Erhitzung verkohlt. Dieses Gas ist in Rufsland sehr verbreitet; mit demselben werden nicht allein einzelne Fabriken, sondern ganze Städte, wie Kiew und Kazan, erleuchtet. Die Fabrikation besteht darin, dafs man das Petroleum oder die Petroleumrückstände in einem Strahle in die glühende, mit Holz angefüllte Retorte leitet. Das Holz saugt das Petroleum ein, welches in Folge der hohen Temperatur zersetzt wird, bevor es noch mit den Wänden der Retorte in Berührung kommen kann. Zu Ende der Operation bleibt in der Retorte Kohle zurück, in den Vorlagen verdichtet sich eine petroleumartige dicke Masse, welche beim weiteren Durchleiten durch die Retorte kein Gas mehr liefert. Diese Methode wird für vortheilhaft gehalten, weil dabei ein gleichmäfsiges Ausscheiden des Gases erreicht wird und keine besondere Aufmerksamkeit beim Reguliren der Temperatur erforderlich ist, da das Petroleum nicht in unmittelbare Berührung mit der Retorte kommt und folglich weniger bis zu Koke zersetzt wird, welche sich an den Wänden der Retorte niederschlägt und so eine der Hauptursachen des schnellen Durchbrennens der Retorte wird (vgl. 1876 224 340). Der Theer schlägt sich in der Hydraulik und den Kühlröhren nieder. Der in der Nähe der Retorte, d. h. in der Hydraulik sich niederschlagende Theer ist seinem Ansehen nach harzig, den schweren Petroleumrückständen ähnlich; doch ist er schwerer als Wasser. In den von der Retorte entfernter und näher zum Kühler liegenden Röhren hinterbleibt eine leicht bewegliche Flüssigkeit von aromatischem Geruche. Wird dieser harzige Theer zum zweiten Male in die Retorte gebracht, so erhält man eine ganz unbedeutende Menge Gas; doch der Theer wird dicker

und seine Dichte steigt von 1,015 bis zu 1,207; derselbe wird dann beim Durchleiten durch die Retorte schon nicht weiter verändert.

Der Theer, welcher mittels eines zweimaligen Durchleitens der Petroleumrückstände durch eine mit Holz gefüllte Retorte von 2^m Länge und $0^m,285$ Durchmesser erhalten wird, besitzt alle Eigenschaften des Steinkohlentheeres. Entzündet, brennt er mit rufsender Flamme, enthält eine Beimengung von Kohlenstaub und beginnt bei der trockenen Destillation bei 80^0 zu sieden. Das bis zu 200^0 übergehende Destillat ist flüssig; bei einer höheren Temperatur erhält man eine krystallinische Substanz, die im Kühler fest wird. Ueber 250^0 geht wieder eine Flüssigkeit über. Steigt die Temperatur über 300^0, so destillirt eine ölartige Flüssigkeit, aus welcher nach dem Erkalten Krystalle ausscheiden. Aus dem zwischen 200 bis 250^0 siedenden Theile schied sich eine weifse Substanz aus, deren Geruch an Naphtalin erinnerte. Dieselbe ist löslich in Schwefelkohlenstoff, Petroleumbenzin und Aether. Wird sie aus der Lösung in Aether auskrystallisirt und sublimirt, so schmilzt sie bei 79^0. Beim Behandeln mit roher Salpetersäure findet Nitrirung statt. Die mehrere Male aus Alkohol umkrystallisirte Nitroverbindung bildet gelbe Krystalle von Mononitronaphtalin $C_{10}H_7(NO_2)$, welche bei 61^0 schmelzen.

Der zwischen 80 bis 200^0 siedende Antheil wurde mit dem flüssigen, von den Naphtalinkrystallen abgeschiedenen Filtrate zusammen gemischt und mit Schwefelsäure (gleiche Theile Säure und Wasser) behandelt. Die durch Abstehen von der Säure getrennte Schicht zeigte, nachdem sie mit Natronlauge behandelt und mit Wasser ausgewaschen war, einen Siedepunkt von 80^0. Bei der fractionirten Destillation erhielt man einen zwischen 80 bis 100^0 siedenden Antheil, der dem Benzol glich und, nachdem er mit Nordhäuser Schwefelsäure zusammen gemischt und 24 Stunden lang auf dem Wasserbade erhitzt worden war, eine in Wasser vollkommen lösliche Substanz gab, was ja bei der Sulfobenzoesäure der Fall ist.

Derselbe zwischen 80 bis 100^0 siedende Antheil gab nach der Behandlung mit rauchender Salpetersäure eine Nitroverbindung, die durch Zinn und Salzsäure zu Anilin reducirt wurde, welches wieder beim Behandeln mit Chlorkalk deutliche violette Krystalle von Mauveïn gab.

Die höher, bis zu 190^0 siedenden Antheile reagiren ganz ebenso mit rauchender Salpetersäure, indem sie Nitroverbindungen bilden; mit Nordhäuser Schwefelsäure geben sie in Wasser lösliche Substanzen. Hieraus ist ersichtlich, dafs das Destillat bis zu 200^0 ausschliefslich nur aus denselben Producten besteht, welche bei der trockenen Destillation des Steinkohlentheeres entstehen.

Es blieb mir noch übrig, nach den anderen hochsiedenden, festen Theerproducten zu suchen. Zu diesem Zwecke wurde der Theer von

300° an so lange der Destillation unterworfen, bis in der Retorte nur eine trockene Substanz zurückblieb. Nach dem Erkalten schied das Destillat Krystalle von gelblicher Farbe aus. Durch Abkühlen und Filtriren durch Glaswolle wurden die Krystalle von der Flüssigkeit abgesondert. Dieselben waren in kaltem Alkohol schwer, in kochendem dagegen leichter löslich. Nachdem die Krystalle mehrere Mal in Alkohol und zuletzt in Petroleumäther umkrystallisirt waren, erschienen sie in blätteriger Form mit Perlmutterglanz. Der Schmelzpunkt lag bei 210° (nach *Graebe* schmilzt Anthracen bei 213°). Die Benzollösung der Krystalle bildet mit gleichfalls in Benzol aufgelöster Pikrinsäure rothe nadelförmige Krystalle von der Formel $C_{14}H_{10}.2C_6H_3(NO_2)_3O$. Der Schmelzpunkt ist 138°. Wird die Benzollösung mit derselben Lösung von Dinitroanthrachinon (Reaction von *Fritzsche*) zusammengebracht, so entstehen violette Krystalle, die dem Anthracen eigen sind. Bei der Einwirkung von Essigsäure und Chromsäure erhält man Anthrachinon vom Schmelzpunkt 272°. Aus der von den Anthracenkrystallen abfiltrirten, kalten Alkohollösung schieden bei der Concentration Krystalle aus, die dem Anthracen glichen. Nachdem dieselben mehrere Mal aus Alkohol umkrystallisirt waren, schmolzen sie bei 96°. Ihre Lösung in absolutem Alkohol gab mit derselben Lösung von Pikrinsäure rothe Krystalle einer Pikrinverbindung, welche mittels Krystallisation gereinigt bei 143° schmolzen, wie pikrinsaures Phenanthren.

Die Substanz, welche nach der Behandlung mit Schwefelsäure und doppeltchromsaurem Kali aus einer 50proc. Lösung von Essigsäure auskrystallisirte, schmolz bei 198° (Phenanthrenchinon). Die flüssigen Theile, die von den Anthracenkrystallen abgesondert worden waren, bestanden aus unverändert gebliebenem Petroleum und Brenzölen.

Der eben beschriebene Theer ist, wie gesagt, das Product eines zweimaligen Durchleitens der Petroleumrückstände durch eine glühende Retorte. Zur Vergleichung nahm ich den harzigen Theer von 1,015 sp. G., der mittels einmaligen Durchleitens des Petroleums durch die Retorte erhalten worden war. Bei langem Stehen schied sich der Theer in zwei Schichten, eine untere von der Consistenz des Leimes, die sich schwer aus dem Gefäfse ausgofs und viel Kohlenstaub enthielt, und eine obere Schicht, welche sich leicht giefst und den schweren Petroleumrückständen ähnlich ist. Die obere Schicht fing bei 125° an zu sieden und wurde durch Destillation in Antheile vom Siedpunkte 125 bis 200° und von 200 bis 280° geschieden; letztere schied, wie auch das vorher beschriebene Harz, beim Abkühlen eine weifse krystallinische Masse von Naphtalin aus. Der zwischen 250 bis 300° siedende Antheil gab beim Abkühlen nur wenig Krystalle. In dem Antheile von 300 bis 340° schieden sich gleichfalls Krystalle aus. Endlich wurde das über 350° siedende Destillat in 6 Theile getheilt, die alle beim Abkühlen verschiedene Mengen

von Krystalle ausschieden. Eine weitere Destillation hielt die Retorte nicht aus; nach dem Abkühlen blieb in derselben eine Art Pech zurück, das ein fettiges Aussehen hatte. Es wurde mit Schwefelkohlenstoff behandelt, und die Lösung gab nach der Destillation eine röthlich gelbe dicke Masse (Petrozen).

Die untere dicke Theerschicht wurde gleichfalls mit Schwefelkohlenstoff behandelt und gab, nachdem letzterer entfernt worden war, bei der Destillation dieselbe theerartige Masse, wie auch die obere Schicht; sie wurde daher mit der oberen flüssigen Schicht zusammen der Destillation unterworfen. In dem Rückstande nach der Extraction mit Schwefelkohlenstoff blieb Kohle zurück.

Die bis zu 250° siedenden Antheile wurden nach Entfernung der Naphtalinkrystalle mit Natronlauge und Schwefelsäure bearbeitet. Das Harz, welches sich beim Einwirken von Natron gebildet hatte, schied, nachdem es vom Destillat abgesondert war, beim Hinzufügen der Säure Spuren von Phenol aus. Das vom Harze abgeschiedene Destillat wurde mit Wasser gewaschen und der fractionirten Destillation unterworfen. Der zwischen 130 bis 145° übergehende Antheil stellte eine aromatische, dem Xylol ähnliche Flüssigkeit dar, deren Nitrirung leicht von statten ging. Nach Beendigung der Reaction wurde die Masse erwärmt in Alkohol aufgelöst und abgedampft. Es schieden sich nadelförmige Krystalle aus, die, aus Alkohol und Aether umkrystallisirt, bei 123° schmolzen (Dinitroxylol). Die übrigen höher siedenden Antheile des Theeres waren auch leicht zu nitriren. Von den bis zu 200° übergehenden Antheilen war bedeutend weniger vorhanden, als in dem ersten Theere; der gröfste Theil bestand aus über 250° siedenden Flüssigkeiten und Naphtalin. Die von 296 bis 350° übergehende Flüssigkeit schied beim Erkalten eine grünlichweifse Masse von Krystallen aus, ebenso wie die über 350° siedenden Antheile. Nachdem alle festen Theile von den flüssigen abgesondert und erstere aus Alkohol und Aether auskrystallisirt worden waren, erhielt man eine Masse in der Form von glänzenden Schüppchen, welche grün fluorescirte. Der Schmelzpunkt war 198° (Anthracen). Bei der Einwirkung einer Lösung dieser Masse in Benzol auf eine Lösung von Pikrinsäure bildeten sich rothe Krystalle von $C_{14}H_9.2C_6H_3(NO_2)_3O$. Dieselbe Lösung gab mit *Fritzsche*'s Reagens violette Krystalle, die dem Anthracen eigen sind.

Die Alkohollösung, welche beim Auflösen des Anthracens zurückgeblieben war, gab Krystalle von Phenanthren; dieselbe wurde ebenso behandelt wie die Alkohollösung des ersten Harzes.

Beide Theere enthalten also dieselben Producte, welche man bei der trockenen Destillation der Steinkohlen erhält, natürlich mit Ausnahme des Ammoniakwassers. Der erste Theer hatte, da er länger überhitzt worden war, ein gröfseres specifisches Gewicht; der zweite nicht in dem Mafse überhitzte enthielt eine bedeutend gröfsere Menge

von unverändertem Petroleum und weniger festes Anthracen und Phenanthren. Das Ueberwiegen der hochsiedenden Antheile über die niedrig siedenden wird dadurch bedingt, dafs der Theer heifs in den Kühler gelangt, so dafs die niedrig siedenden Antheile nicht so schnell verdichtet werden können und als Dämpfe von dem Gase mit fortgerissen werden. In den Röhren des Kühlers verdichtet sich wirklich eine leichte aromatische Flüssigkeit von 0,904 sp. G.; dieselbe beginnt bei 73° zu sieden; der gröfste Theil geht bis zu 226° über, und zuletzt bleiben in der Retorte sehr wenig Kokes zurück.

Das bis zu 226° abdestillirte Destillat wurde mittels Krystallisation vom Destillat getrennt und mit (zur Hälfte mit Wasser verdünnter) Schwefelsäure gereinigt. Der erhaltene harzige Bodensatz wurde von der durchsichtigen Flüssigkeit mit Hilfe eines Scheidetrichters abgesondert. Beim Einwirken von Natronlauge auf diesen Bodensatz erhielt man ölartige Tropfen einer alkalischen Flüssigkeit von aromatischem Geruche. Wird das Harz über gelöschten Kalk abdestillirt, so erhält man nur sehr wenig alkalisches Destillat, woher es unmöglich war, dessen Zusammensetzung zu ermitteln. Die mit Wasser ausgewaschenen, nicht verharzten Theile wurden über metallisches Natrium der fractionirten Destillation mit dem Dephlegmator von *Glinsky* unterworfen. Die Flüssigkeit fing bei 78° an zu sieden; die Hauptantheile wurden nach einer 12maligen Destillation von 78 bis 84°, von 105 bis 115°, von 134 bis 146° und der letzte Antheil von 150 bis 170° aufgesammelt. Von höher siedenden Antheilen blieb nur eine ganz unbedeutende Menge zurück. Alle zeigten die charakteristischen Eigenschaften der aromatischen Kohlenwasserstoffe. Sie reagirten heftig mit Salpetersäure; der zwischen 78 bis 84° siedende Antheil gibt z. B. eine Nitroverbindung, die reducirt zur Amidoverbindung mit Chlorkalk, violettes Mauveïn gibt. Der zwischen 105 bis 115° siedende Antheil wurde mit einer Säure von 1,45 sp. G. nitrirt und das erhaltene Product mit Wasser gewaschen und der fractionirten Destillation unterworfen. Gesammelt wurden die Antheile zwischen 205 bis 225°, 225 bis 233° und 233 bis 240°. Nach einer 5maligen Destillation krystallisirte letzterer aus Alkohol in nadelförmigen Krystallen mit dem Schmelzpunkte 54° (Paranitrotoluol). Die übrigen Antheile zeigen die Reactionen des Xylol und Cumol.

In Anbetracht der praktischen Wichtigkeit, welche die Gewinnung von Producten, die zur Fabrikation von Anilinfarben und Alizarin benutzt werden, aus den Petroleumrückständen erlangen kann, hielt ich es für gerathen, meine Arbeit fortzusetzen. Bevor ich jedoch zur Untersuchung der Bedingungen, unter welchen der Theer entsteht, schritt, war es nothwendig, die Menge einiger Hauptbestandtheile dieses Theeres zu bestimmen. Ich destillirte 1309^{g} Theer und erhielt folgende Mengen:

Bis zu 200°	gingen über	176g	oder	13,9	Proc.
von 200 bis 240	„ „	352	„	26,9	„
„ 240 „ 340	„ „	112,5	„	8,6	„
über 340° a	„ „	157	„	12	„
b	„ „	98	„	7,5	„
c	„ „	105	„	8	„
in der Retorte blieben zurück		269,5	„	20,6	„
		1270g		97,5	Proc.

} von der ganzen Masse des Theeres.

Aus dem ersten Destillat schieden 30g Wasser ab. Bei der fractionirten Destillation erhielt man 60g einer bis zu 90° siedenden Flüssigkeit, die dem rohen Benzin entsprechen mufs. Bis zu 145° gingen 68g über, die dem Toluol und Xylol entsprechen. Bis 193° ging der Rest über, welcher eine unbedeutende Menge von feinen Naphtalinkrystallen ausschied. Das zweite 352g betragende Destillat bildete eine breiartige Masse, die hauptsächlich aus Naphtalin bestand. Die dritte Fraction bildete gleichfalls eine erstarrende Masse. Die über 340° siedenden Antheile wurden in 3 Vorlagen a bis c gesammelt. Der Antheil a wurde mittels Abkühlung und Filtration in 121g einer festen Substanz von schmutzig gelber Farbe und 48g einer Flüssigkeit (unverändertes Petroleum [3]) geschieden. Bei der weiteren Behandlung und Reinigung der festen Substanz erhielt man 10g Phenanthren, das bei 96° schmolz. — Das zweite Destillat b erstarrte schon bei Zimmertemperatur. Es gab, nachdem es vom unveränderten Petroleum ausgepreſst worden war, 33g einer festen Substanz und 69g Petroleum. Nachdem erstere mittels Krystallisation gereinigt und ihrer Löslichkeit in Alkohol nach gesondert worden war, erhielt man 11g rohes Anthracen mit dem Schmelzpunkte von 205°. Diese 11g enthielten, wie die Probe nach der Methode von *Luck* [4] gezeigt, 10g,5 reines Anthracen. — Das dritte hochsiedende Destillat c bestand aus 105g einer teigartigen Masse, die nach der Filtration 25g,5 festes Anthracen und 79g einer petroleumartigen Flüssigkeit gab. Die Probe nach *Luck* gab 19g,6 oder 50,26 Proc. reines Anthracen. In der Retorte waren 260g Theer zurückgeblieben. Wird Alles in Procent berechnet, so erhält man:

bis zu 200°	Siedendes	13,9	Proc.,	darin 4,6 Benzol, 5,2 Toluol und Xylol.
von 200 bis 270	„	26,9	„	} Naphtalin, Cumol und unverändertes
„ 270 „ 340	„	8,6	„	} Petroleum.
über 340°	„	27,5	„	mit 3,1 reinem Anthracen.

Dieser Theer, der leicht ohne Beimengung von Wasser erhalten wird, bietet die Möglichkeit dar, in Gegenden, wo reiche Quellen von Petroleum sind, wie z. B im Kaukasus, die Petroleumrückstände auszubeuten, und zwar als Producte, die zur Fabrikation von Anilinfarbstoffen und Alizarin benutzt werden. Kaukasien und Transkaukasien sind besonders reich an Petroleumfundorten (vgl. 1878 **228** 537), so dafs sie zweifellos der Petroleumindustrie von Pennsylvanien Concurrenz machen können. Die Petroleumfundorte ziehen sich vom westlichen Ufer des Kaspischen Meeres, wo das Centrum der Petroleum-

3 Ich nenne dasselbe unverändertes Petroleum, weil es beim Durchleiten durch die Retorte, ebenso wie Petroleum, in die Producte des Steinkohlentheeres übergeht.

4 *Zeitschrift für Chemie*, Bd. 12 S. 474.

industrie die Stadt Baku bildet, nach Nordosten von Baku fort bis zum Kaukasischen Bergrücken (in der Steppengegend finden sich beständig noch nicht berührte Petroleumbrunnen). Darauf überschreiten dieselben die Berge wieder in der Richtung nach Nordosten, und bis zum Ufer des Schwarzen Meeres, bis zu Taman nämlich, finden sich wieder ohne Unterbrechung Petroleumquellen vor. Ungeachtet dieses Ueberflusses an Petroleum im Kaukasus wird eine energische Ausbeute und Verarbeitung desselben nur in der Gegend von Baku ausgeführt; das Petroleum der übrigen kaukasischen Fundorte wird fast gar nicht ausgebeutet. Die Petroleumfabriken von Baku gewinnen aus dem Petroleum nur das Kerosin (leichtflüchtige Producte enthält das dortige Petroleum nicht). Die Darstellung von Schmierölen halten die Fabriken von Baku bis jetzt nicht für vortheilhaft; folglich wird Alles, was nach dem Abdestilliren des Kerosins zurückbleibt, als Fabrikationsabfälle betrachtet. Das Petroleum von Kuban aus den westlichen Fundorten des Kaukasus nähert sich seinen Eigenschaften nach mehr dem Petroleum von Pennsylvanien, es enthält eine bedeutende Menge von leichtflüchtigen Producten; übrigens bleibt auch hier ungefähr die Hälfte als Petroleumabfall zurück. Die Menge der jährlich fortgeworfenen Petroleumrückstände läfst sich aus der Petroleumausbeute Rufslands schätzen: [5]

Im Jahre	1871	wurden gewonnen	. . . .	22 549 188^{k}
„ „	1872	„ „	. . . .	25 180 017
„ „	1873	„ „	. . . .	55 737 705
„ „	1874	„ „	. . . .	82 000 000
„ „	1875	„ „	. . . .	246 000 000

Angenommen, dafs die gröfste Ausbeute der zur Beleuchtung benutzten Oele aus dem russischen Petroleum 40 Proc. betrage, so wären im J. 1875 gegen 98 000^{t} an Petroleumabfall vorhanden. Eine verhältnifsmäfsig sehr unbedeutende Menge derselben wurde zur Heizung der Destillationsherde in den Fabriken selbst verbraucht, ein Theil ging ins Innere von Rufsland zu den Gasfabriken und zu ähnlichen Zwecken, und trotzdem blieb mehr als die Hälfte zurück. Diese Masse nun wollen die Fabrikanten nicht aufbewahren, da dafür kein Absatz vorauszusehen ist, sondern schaffen sie aus der Fabrik heraus und verbrennen sie. Aufser diesem Abfall ist noch ein anderer werthvollerer vorhanden, nämlich der Unterschied zwischen der Menge des Petroleums, welche fabrikmäfsig verarbeitet, und der Menge, die gewonnen wird. Es ist hier ebenso, wie es zuerst in Pennsylvanien war, als die Petroleumbrunnen eine solche Menge von Petroleum auswarfen, dafs man nicht fertig wurde, sie zu sammeln und zu verarbeiten. Nach der Beschreibung von Prof. *Lissenko* z. B. warf ein Petroleumbrunnen in der Nähe von Baku während 63 Tagen je 1200^{t} Petroleum aus, so dafs sich ein Petroleumsee bildete.

Aus Allem ist ersichtlich, dafs der Rohstoff zur Fabrikation in Massen vorhanden ist. Um die Bedingungen festzustellen, welche auf die Qualität und Quantität der Ausbeute des Theeres einwirken können, nahm ich an Stelle der Retorte eine eiserne Röhre, welche 1^{m},15 Länge, und 5^{cm} Durchmesser hatte. Die Röhre war mit Holzkohle angefüllt und wurde in einem Gasofen, wie er zur organischen Analyse benutzt wird, erhitzt. Die Petroleumrückstände wurden in die Röhre in einem Strahle eingeleitet. Dieselben waren vorher durch Destillation und auch mittels Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt. Das specifische Gewicht der Rückstände war 0,872 bei 18°, der Siedepunkt 270°. Die aus der Röhre entweichenden Gase und Dämpfe wurden durch eine Reihe von Vorlagen geleitet, in welchen sich die verdichteten Theile

[5] Vgl. *D. Mendelejew: Die Petroleum-Industrie im Kaukasus und Nordamerika*, S. 211 bis 212.

niederschlugen. Das Gas wurde in einem Gasometer aufgesammelt. Beim Durchleiten von 91g Petroleumrückständen erhielt man bei schwacher Erhitzung 25l,5 Gas, aus 67g,5 28l,25 und aus 108g 27l. Bei starkem Erhitzen gaben 57g Rückstände 6l,5 Gas.

323g,5 Petroleumrückstände gaben somit 97l,27 Gas, das beim Brennen stark rufste, und 77g Theer von 0,88 sp. G., oder 100g Rückstände gaben 23g,9 Theer und 30l,1 Gas. Diese Unregelmäfsigkeit in der Ausbeute der Gase wurde auch bei den weiteren Versuchen bemerkt, wenn der Zufluſs des Petroleums in die Röhre nicht regulirt wurde. Anfangs ist die Gasbildung regelmäfsig; später jedoch hört sie plötzlich auf, so dafs man, um die weitere Ausbeute des Gases zu vergröfsern, nur nöthig hat, den Zufluſs des Petroleums zu verringern und die Röhre zu erhitzen. Nach Beendigung der Erhitzung hatte sich das Gewicht der Kohle in der Röhre nicht verändert. Um die Röhre gleichmäfsiger erhitzen zu können, nahm ich eine andere von 25mm Durchmesser. Nun gaben 30g Petroleumrückstände 27l Gas, 40g 25l und 35g 10l, zuletzt beim Glühen der Röhre 20l, somit 105g 62l Gas. In den Vorlagen verdichteten sich 49g Theer von 0,89 sp. G.; 100g Petroleumrückstände gaben somit 46g,4 Theer und 59l Gas.

Beim Steigen der Temperatur des Rohres wurde die Ausbeute des Gases gröfser, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, worauf die Ausbeute bei weiterem Steigen wieder geringer wurde. Wird das Petroleum durch eine Röhre ohne Kohle geleitet, so geht die Zersetzung anfangs unregelmäfsig vor sich und zugleich mit dem Theere scheidet sich eine ziemlich bedeutende Menge von Kohle aus. Nach einiger Zeit jedoch wird die Zersetzung regelmäfsiger, aber nicht auf lange, da die Röhre bald von sich absetzender Kohle verstopft wird. Diese Bildung von Kohle in der Röhre läfst annehmen, dafs die Zersetzung hier auch nur in Folge vom Absetzen der Kohle an den Wänden der Röhre stattfindet. Vollständiger und besser geht die Zersetzung vor sich, wenn in die Röhre eine Substanz gebracht wird, welche die Eigenschaft hat, Gase noch besser als Kohle zu absorbiren. Zu diesem Zwecke brachte ich in die Röhre getrocknete und gut ausgeglühte platinirte Kohle. Beim Durchleiten durch eine damit angefüllte Röhre von 210g Petroleumrückständen erhielt ich 144g Theer von 0,89 sp. G., d. h. 66,6 Proc., und 158l Gas, das beim Brennen nicht rufste. Die Ausbeute des Gases war beständig fast gleich, auch die Zersetzung war regelmäfsig.

Um zu beurtheilen, wie weit die Veränderung des Petroleums beim Zersetzen gegangen war, unterwarf ich die Petroleumrückstände und den erhaltenen Theer der Analyse.

0g,1816 Petroleumrückstände gaben:

$H_2O = 0{,}2322$	$H = 0{,}02524$	$= 14{,}09$
$CO_2 = 0{,}572$	$C = 0{,}1554$	$= 85{,}60$
		99,69.

Ein anderes Mal wurden 0g,1571 genommen:

$H_2O = 0{,}1989$ $H = 0{,}0221$ $= 14{,}06$
$CO_2 = 0{,}4953$ $C = 0{,}1351$ $= 85{,}90$
99,96.

0g,1314 des Theeres, welcher beim Durchleiten der Petroleumrückstände durch die Röhre mit platinirter Kohle erhalten war, gaben:

$H_2O = 0{,}1449$ $H = 0{,}01633 = 12{,}47$
$CO_2 = 0{,}922$ $C = 0{,}115$ $= 87{,}50$
99,97.

0g,1432 Theer, der beim Durchleiten derselben Rückstände durch eine Röhre mit gewöhnlicher Kohle erhalten wurde, gaben:

$H_2O = 0{,}1881$ $H = 0{,}0209 = 14{,}60$
$CO_2 = 0{,}448$ $C = 0{,}1221 = 85{,}25$
99,85.

Vergleicht man die erhaltenen Resultate, so erweist sich, dafs die Substanzen, welche am meisten die Eigenschaft besitzen, mittels ihrer Oberfläche Gase zu absorbiren, auch die gröfste Ausbeute an Theer geben, der seiner Zusammensetzung nach sich nahe an die aromatischen Kohlenwasserstoffe anreiht.

100g Petroleumrückstände gaben 66g,6 Theer; als Gas entwichen 33g,3, bestehend aus:

Kohlenstoff	85,25	58,27	26,98 Proc.
Wasserstoff	14,075	8,3	5,755 „

Bei Anwendung von gewöhnlicher Holzkohle gaben 100g Rückstände 49g Theer und Gas, bestehend aus:

Kohlenstoff	85,25	42,09	43,16 Proc.
Wasserstoff	14,075	6,46	7,615 „

Die angeführten Zahlen führen die Vortheile vor Augen, welche diejenigen Substanzen gewähren, die eine grofse Absorptionsfähigkeit für Gase besitzen.

Wird dieser Theer zum zweiten Male durch die Röhre geleitet, so wird er noch dicker, trotzdem er nur eine sehr geringe Menge von Gas ausscheidet. Anfangs nahm ich an, dafs dies in Folge einer weiteren Condensation des Naphtalins und der anderen Substanzen stattfindet; bei genauerer Untersuchung jedoch stellte sich heraus, dafs der Theer dadurch dicker wird, dafs er eine nicht unbedeutende Menge von Kohlenstaub enthält. Wenn man nun diesen Theer unter starkem Drucke durch eine Röhre leitet, so zersetzt er sich merklich, indem er Kohle ausscheidet. Dagegen erleidet er gar keine Veränderung, wenn kein oder nur ein geringer Druck vorhanden ist.

Um den Einflufs zu bestimmen, welchen die in der Röhre befindliche Substanz ausübt, brachte ich in dieselbe gestofsene Ziegel, Asbest und ähnliche Substanzen. Es erwies sich, dafs die Zersetzung nur anfangs stofsweise vor sich geht; später wird sie regelmäfsig, was wieder dadurch bedingt wird, dafs sich an den in der Röhre befindlichen Substanzen Kohle absetzt. Was auch immer in die Röhre gebracht wird, immer erhält man einen Theer von denselben Eigenschaften, dessen specifisches Gewicht 0,8889 nicht übersteigt. Um die Zusammensetzung dieses Theeres zu bestimmen, unterwarf ich ihn der

fractionirten Destillation. Hierbei begann der Theer bei 35° zu sieden. Es gingen über:

| | | |

zugleich auch die Eigenschaft des Gases schlechter; dasselbe brannte mit mehr rufsender Flamme.

Um den Einflufs des Druckes auf die Ausbeute des Theeres genauer zu untersuchen, wendete ich mich an die Petroleumgasfabriken, wo das Gas aus dem Petroleum durch Ueberhitzen unter Druck gewonnen wird. Es erwies sich, dafs auch hier bis zu 3 Proc. eines leichtflüchtigen Theeres erhalten wird, der von 80 bis 180° siedet (Benzol bis zu Xylol). Wird dieser Theer zum zweiten Male unter Druck durch die Retorte geleitet, so zersetzt er sich vollständig und in der Retorte bleibt Kohle zurück.

Wenn bei den Arbeiten in kleinem Mafsstabe der erhaltene Theer sich seiner Zusammensetzung nach unterscheidet von dem Theere, der durch Ueberhitzen des Petroleums in grofsen Retorten erhalten wird, so mufs auch das Gas, welches in beiden Fällen erhalten wird, eine andere Zusammensetzung haben. Nachdem ich eine genügende Menge des Gases, das beim Durchleiten der Petroleumrückstände durch eine kleine, mit Kohle angefüllte Retorte erhalten wird, aufgesammelt hatte, unterwarf ich das Gas der Analyse nach *Bunsen*.

	Beobachtung	Correctur durch Kalibriren	Barometerstand	Temperatur	Volum bei 0° und 1m Druck
Vom Gas genommen .	154,5	155,4	767,3	17,8	125,9
Nach der Absorption durch Schwefelsäureanhydrid	95,1	95,7	761,5	16,8	59.109.

Es waren folglich an Aetylen, dessen Homologen und Acetylen . 66,79 Vol. = 53,05 Proc. des ganzen Gasvolums vorhanden. Die von der Schwefelsäure nicht absorbirten Theile wurden in ein Eudiometer geleitet:

	Beobachtung	Correctur durch Kalibriren	Barometerstand	Temperatur	Volum bei 0° und 1m Druck
Gas angewendet . . .	49,2	50,7	760,7	17,2	16.87
Mit Sauerstoff	153,9	159,4	760,2	17.0	63,7
Nach der Explosion . .	95,6	97.95	759.4	17.2	33,52
Nach Absorption durch Kali	66,9	67.68	758,7	16,7	21,4
Mit Wasserstoff . . .	161,4	167,2	759,4	17,3	67,5
Nach der Explosion . .	18.2	20,4	759,4	17,5	5,7.

Volum des Gases 16,9, hinzugefügt Sauerstoff 76,8; es bildete sich CO_2 = 12.1 CH_4.

Im Eudiometer blieben 21,4, hinzugefügt Wasserstoff 46,1; es blieben nach der Explosion 5,7 zurück, obgleich 3,7 zu erwarten wären, wenn man annimmt, dafs vorhanden waren 0,8 N, 4 H und 12,1 Sumpfgas.

Um die Natur der Gase festzustellen, welche im Absorptionsrohr von der Schwefelsäure aufgenommen worden waren, leitete ich das Gas durch Brom, welches sich in einem grofsen *Geifsler*'schen Kaliapparat befand. Um das mechanische Fortreifsen des Bromes durch das Gas zu verhindern, wurde nach dem Kaliapparat mit Brom ein anderer Apparat mit Natronlauge aufgestellt. Beide Kaliapparate befanden sich in einem Gefäfse mit Schnee. Das Durchleiten des Gases wurde so lange fortgesetzt, bis das Brom eine leicht röthliche Farbe annahm. 46,5

des Gases bei 18° gaben 140g einer Bromverbindung, nachdem letztere mit Kalilauge gewaschen und getrocknet worden war. Im Ganzen wurden 524g,5 von dieser Verbindung durch Absorption von 167l Gas bei 18° erhalten. Die Flüssigkeit hatte die Eigenschaften der Bromderivate des Aethylens, einen stechenden aromatischen Geruch, und entwickelte die Augen stark angreifende Dämpfe. Die ganze Masse wurde der Destillation mit Wasserdampf unterworfen, wobei anfangs eine flüssige, zu Ende jedoch eine feste Substanz überging. Von ersterer erhielt man 443g, von letzterer 22g,5; zurück blieben 59g Acetylenbromid. Die flüssigen Antheile gaben bei der fractionirten Destillation zwischen:

			g
128 bis 133°		Aethylenbromid	158
133 „	136	ein Gemisch von Aethylenbromid mit Prophylenbromid [6]	136
136 „	148	Propylenbromid	78
148 „	159	eine Substanz, welche bei der Destillation sich theilweise zersetzte unter Ausscheidung von Bromwasserstoffdämpfen und die in Folge dessen braun war . . .	68.

Die feste Substanz krystallisirte aus Alkohol in Gestalt von glänzenden weifsen Blättchen; nach mehrmaligem Umkrystallisiren schmolz dieselbe bei 116°. 0g,1632 der Substanz gaben nach *Carius* 0g,3251 AgBr oder 0g,1394 Br = 85,41 Proc. Die Theorie erfordert für die Formel $C_4H_6Br_4$ 85,55 Proc. Br. Nimmt man an, dafs diese Substanz Tetrabromcrotonylen sei, welches bei 116 bis 117° schmilzt, so bestanden die 53,05 Vol.-Proc. Petroleumgas hauptsächlich aus Aethylen, Propylen, theilweise Butylen, Acetylen und Crotonylen.

158g $C_2H_4Br_2$	=	21,27	C_2H_4 = 30g,12 = 24l,6 bei 0° und 1m Druck.
136 $C_2H_4Br_2$ und $C_3H_6Br_2$	=	8,85 / 13,30	
78 $C_3H_6Br_2$	=	14,73	22l,38
68 $C_3H_6Br_2$	=	12,90	
59 $C_2H_2Br_4$	=	4l,06	C_2H_2
22,5 $C_4H_6Br_4$	=	3l,22	C_4H_6

Angewendet waren 167l Gas bei 760mm Druck und 19°, was bei 0° und 1m Druck 116l,02 des trockenen Gases ausmacht. Hieraus folgt, dafs 100 Vol. dieses trockenen Petroleumgases annähernd bestehen werden aus: 11,13 H, 33,64 CH_4, 2,09 N, 21,2 C_2H_4, 19.29 C_3H_6, 3,49 C_2H_2 und 1,3 C_4H_6, zusammen 92,05; folglich ist der Verlust durch die Zersetzung von C_4H_8 bei der Destillation = 7,95 Proc.

Das specifische Gewicht dieses Gases ist, bestimmt nach der Schnelligkeit des Ausflusses:

Ausflufs der Luft =	11 Min. 45 Sec. . . .	11 Min. 44 Sec.
„ des Gases =	13 „ 36 „	13 „ 36 „
Dichte des Gases =	1,157	1,157.

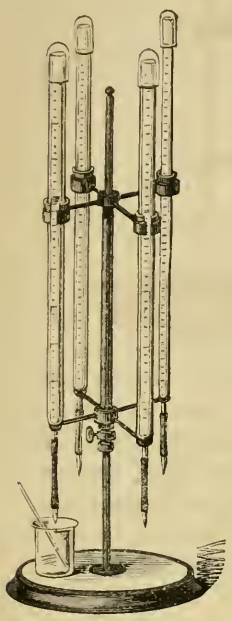
Das Gas dagegen, welches aus der grofsen Retorte erhalten worden war, hatte eine ganz andere Dichte und Zusammensetzung, folglich auch eine andere Leuchtkraft.

[6] Nach *A. Bauer* siedet zwischen 134 bis 135° ein äquivalentes Gemisch von $C_2H_4Br_2$ und $C_3H_6Br_2$, zwischen 138 bis 150° reines $C_3H_6Br_2$.

Büretten-träger von Rob. Muencke.

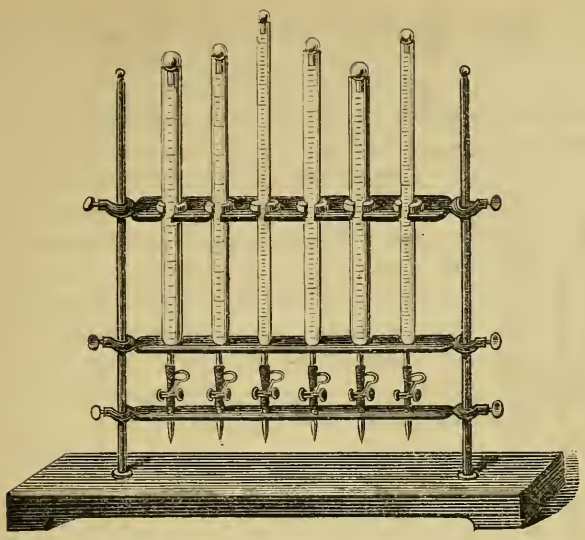
Mit Abbildungen.

1) Auf der vertieften Oberfläche eines runden gufseisernen Fufses von 210mm Durchmesser ist eine Milchglasplatte aufgekittet, deren mittlere Oeffnung der Gröfse der centralen Scheibe des Fufses entspricht, in welche der 700mm lange und 10mm starke Messingstab geschraubt ist, der nach Bedarf auch von einem gufseisernem Dreifufs getragen werden kann. Ueber den Messingstab läfst sich ein 200mm langes Messingrohr schieben, das an beiden ringförmig verstärkten Enden je 4, 6 oder 8 Messingarme trägt, von denen die am oberen Ende befestigten 22mm weite, die am unteren 9mm weite und 5mm hohe Ringe tragen. Die Arme, deren Länge dem halben Radius des Fufses entspricht, sind möglichst senkrecht über einander und centrirt in die verdickten Enden geschraubt und verlöthet. Die oberen weiteren Ringe nehmen einfache Korkscheiben von etwa 8mm Dicke auf, welche den Durchmessern der zu befestigenden Büretten entsprechend durchbohrt sind. [1] Damit die Scale an den Ringen nicht verdeckt werde, sind diese an der nach vorn zugewendeten Seite etwa 5mm weit ausgeschnitten und diesen Ausschnitten entsprechend ebenfalls die Korkscheiben. Durch einen einfachen Ring mit seitlicher Schraube läfst sich der Büretten-träger an dem Messingstabe in beliebiger Höhe einstellen und um seine Achse drehen.



2) Auf einem eichenen Grundbret oder auf lackirter gufseiserner Platte von 435mm Länge und 150mm Breite befinden sich etwa 300mm von einander entfernt zwei messingene, 700mm lange und 10mm starke Messingstäbe, zwischen denen sich drei schwarz lackirte eiserne oder schwarz gebrannte messingene Schienen mittels offener Muffen befestigen lassen. Die obere Schiene ist 30mm breit und 3mm dick; sie ist mit sechs gleichgeformten, 22mm weiten, kreisrunden, einseitig geöffneten und je 22mm von einander entfernten Ausschnitten versehen. Die beiden unteren 2mm starken Schienen enthalten je sechs kreisrunde Oeffnungen von 9 bezieh. 5mm Durchmesser, deren Mittelpunkte genau denen der oberen Schiene entsprechen. Zur Befestigung der

[1] Diese durchbohrten Korkscheiben sind rascher und leichter herzustellen als die von *Pribram* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1873 S. 299 beschriebenen Holzringe.



verschieden weiten Büretten in der oberen Schiene dienen, wie bei vorstehend beschriebenem Träger, Korkscheiben von etwa 8mm Stärke, deren jede dem Durchmesser der betreffenden Büretten entsprechend durchbohrt ist. Auch hier sind die Korkscheiben 5mm weit ausgeschnitten, um die Theilung der Bürette der ganzen Länge nach sichtbar zu lassen. Die mittlere Schiene vermittelt die senkrechte Stellung der Büretten, während die untere Schiene den Ausflufsspitzen der Büretten eine senkrechte Stellung gibt. [2]

Berlin, August 1878.

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei.

(Fortsetzung von S. 282 dieses Bandes.)

4) *Untersuchung über einige Factoren, welche von Einfluſs sind auf die Fortpflanzung der Unterhefeform des Saccharomyces cerevisiae; von Rasmus Pedersen.*

Der Verfasser setzt zunächst die Schwierigkeiten aus einander, welche sich einer exacten *Wägung* der Hefe entgegenstellen. Es bleibt daher nichts übrig, als die Hefezellen zu *zählen*. Zu diesem Behufe nahm er auf den Rath *Panum*'s das Hämatometer von *Hayem-Nachet*

[2] Diese Bürettenträger sind durch *Warmbrunn, Quilitz und Comp.*, Berlin C. Rosenthalerstrafse 40, zu beziehen.

in Verwendung, welches vortreffliche Dienste leistet. Es besteht aus einem Objectträger, auf welchen ein in der Mitte durchbohrtes Deckgläschen von $0^{mm},2$ Dicke gekittet ist. In diese so gebildete kleine Kammer bringt man einen Tropfen der Untersuchungsflüssigkeit und bedeckt diesen mit einem anderen dicken, aber ebenen Deckgläschen. Man erhält so eine Flüssigkeitsschicht von $0^{mm},2$ Dicke. In das Ocular des Mikroskopes bringt man hierbei ein Mikrometer, das in lauter gleiche Quadrate getheilt ist, deren Projection die Flüssigkeit in viereckige Prismen von $0^{mm},2$ Höhe theilt, deren Basis die Projection der Mikrometer-Quadrate bildet. Ein solches Prisma nennt *Pedersen* eine Volumeinheit, und seine Methode besteht nun darin, die Durchschnittsziffer der hierin erhaltenen, gleichmäfsig vertheilten Hefezellen zu zählen. Um einen Mittelwerth zu erhalten, wurden 50 bis 100 Beobachtungen angestellt und bei jeder Untersuchung die auf einander folgenden Mittelwerthe von 10 zu 20, zu 30 u. s. f. berechnet. Es ergab sich so folgende Tabelle:

Auf einander folgende Mittelwerthe	Abweichung vom Mittel
66 : 10 = 6,60	0,18
140 : 20 = 7,00	0,58
190 : 30 = 6,33	0,09
270 : 40 = 6,75	0,33
329 : 50 = 6,58	0,16
392 : 60 = 6,53	0,11
435 : 70 = 6,21	0,21
513 : 80 = 6,41	0,01
583 : 90 = 6,47	0,05
642 : 100 = 6,42	0,00.

Die Unterhefe, welche zu den Versuchen genommen wurde, stammte aus der Brauerei Carlsberg, und obwohl sie durch fortgesetzte Züchtung in der Brauerei bereits jenen Grad von Reinheit erlangt hatte, der sich durch rasches Absetzen auch ohne Anwendung von Eis kennzeichnet, so wurde sie doch nach mehrfachen Waschungen erst in der Art benutzt, dafs man ein Minimum davon in ungehopfte Würze säete und die Entwicklung bei einer Temperatur von 4^0 in dem sinnreichen Apparate von *Panum* vor sich gehen liefs.

Der *Panum*'sche Apparat besteht aus einer Reihe von 8 Kammern, welche geschlossen sind und deren fast vollkommen constante Temperatur durch einen Thermostaten regulirt wird. Die kälteste hat 2^0, die wärmste 40^0. Als Nährflüssigkeit nahm *Pedersen* eine filtrirte ungehopfte Würze. Mittels eines Glasstabes gab er etwas von der gereinigten Hefe in dieselbe, rührte dann heftig um und schüttelte die Flüssigkeit ordentlich. Dann wurden rasch je 50^{cc} davon in eine Reihe von gleich grofsen Fläschchen von etwa 100^{cc} Inhalt gegossen und diese sofort in die verschiedenen Kammern des Apparates gebracht. Die Anzahl der Hefezellen wurde sowohl zu Anfang, als zu verschiedenen Zeiten des Versuches nach der Zählmethode bestimmt.

a) Fortpflanzung der Hefezellen in den ersten 24 Stunden, bei 4, 13,5 und 23°.

Nachdem man eine Quantität Hefe gesäet hatte, die bei Beginn des Versuches im Mittel 6,4 Zellen (n_0) für die Volumeinheit lieferte, zählte man nach 24 Stunden folgende Zahlen (n_1):

14,4 Zellen bei der Temperatur 4,0°
30,5 „ „ „ „ 13,5
77,2 „ „ „ „ 23,0.

Das Wachsthum der Zahlen der Zellen ist daher für die Volumeinheit ($n_1 - n_0$):

8 Zellen bei 4,0°
24,1 „ „ 13,5
70,8 „ „ 23,0.

Die Vermehrung der Hefezellen, oder die Relation $\left(\frac{n_1}{n_0}\right)$ der Zellenmenge nach 24 Stunden zu der eingesäeten:

2,3 Zellen bei 4,0°
5,0 „ „ 13,5
12,8 „ „ 23,0.

Hieraus berechnet sich die Anzahl der Zellengenerationen, die sich binnen 24 Stunden bilden, zu:

1,2 Generationen bei 4,0°
2,3 „ „ 13,5
3,7 „ „ 23,0.

Die Zeit, welche binnen der ersten 24 Stunden zwischen der Geburt einer Zelle und dem Moment verläuft, wo sie selbst eine neue Zelle producirt, ist

20 Stunden bei 4,0°
10,5 „ „ 13,5
6,5 „ „ 23,0.

b) Fortpflanzung der Hefezellen in den ersten 24 Stunden bei Temperaturen von 23, 28, 34 und 38°.

Nach 24 Stunden zählte man für die Volumeinheit:

8 Zellen bei 23°
11 „ „ 28
4 „ „ 34
Gar keine „ 38.

Man säete hier auf die Volumeinheit nur $^5/_8$ Zellen; um nun beide Reihen vergleichen zu können, berechnete *Pedersen*, wie viel Zellen er bekommen hätte, wenn er wie oben unter a 6,4 Zellen für die Volumeinheit gesäet haben würde. Nach der Rechnung $^5/_8 : 6{,}4 = 11 : x$ ergaben sich so:

112,6 Zellen bei 28°
40,9 „ „ 34

Das Wachsthum bei 6,4 Saat wäre:

106,2 Zellen bei 28°
34,5 „ „ 34.

Die Anzahl der Zellengenerationen binnen 24 Stunden:

4,1 bei 28°
2,6 „ 34

und die Zeit einer Generation:

5,8 bei 28°
9,0 „ 34.

Aus diesen Angaben kann man schliefsen: Die Schnelligkeit, mit welcher die Unterhefeform des *Saccharomyces cerevisiae* sich in ungehopfter Würze fortpflanzt, wächst mit der Temperatur, aber nicht proportional, sondern bis zu einem Optimum, das zwischen 28 und 34°, aber näher bei 28° liegt. Ueberschreitet man diese Temperatur, so

nimmt die Schnelligkeit der Fortpflanzung rasch ab bis zu einem Maximum, das nicht über 38° liegt, und bei welchem die Hefezellen zu wachsen aufhören.

c) Fortpflanzung der Zellen während des zweiten Tages bei 4, 13,5 und 23°.

Die Zahl (n_2) der Zellen erhob sich für die Volumeinheit (bei einer Aussaat von 6,4) nach zweimal 24 Stunden auf:

33,4 Zellen bei 4,0°
82,6 „ „ 13,5
97,2 „ „ 23,0,

folglich das Wachsthum der Zellen ($n_2 - n_1$) während des zweiten Tages für die Volumeinheit auf:

19 Zellen bei 4,0°
52,1 „ „ 13,5
20 „ „ 23,0.

Die Vermehrung der Zellen $\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$ während des zweiten Tages auf:

2,3 bei 4,0°
2,7 „ 13,5
1,3 „ 23,0.

Die Zahl der Zellengenerationen (g_2):

1,2 bei 4,0°
1,4 „ 13,5
0,36 „ 23,0

und die zur Bildung einer Generation nothwendige Zeit auf:

20 Stunden bei 4,0°
16,7 „ „ 13,5
65 „ „ 23,0.

Also vollzieht sich die Fortpflanzung der Zellen während des zweiten Tages rascher bei 13,5 als bei 4 und 23°, bei welch letzterer Temperatur sie fast ausbleibt.

Bei 4° geht die Fortpflanzung der Zellen mit derselben Schnelligkeit während des ersten wie während des zweiten Tages vor sich.

Bei 13,5° ist die Fortpflanzung der Zellen langsamer am zweiten wie am ersten Tage.

Bei 23° ist die Fortpflanzung der Zellen aufserordentlich langsam am zweiten Tage.

d) Anzahl der Zellen nach 8 Tagen bei 13,5 und 23° und gleicher Aussaat.

124,6 Zellen bei 13,5°
124 „ „ 23,0.

Ihre Vermehrung war 19,4 bei 13,5°
und 19,3 bei 23,0.

Wenn man also die nämliche Anzahl Hefezellen in dieselbe Menge Nährflüssigkeit säet, bei 13,5 und bei 23°, so findet man, dafs nach 8 Tagen die Anzahl der Zellen gleich ist und in beiden Fällen ungefähr 20mal gröfser als die Zahl der ausgesäeten. Die Temperatur hat daher zwar Einflufs auf die Schnelligkeit, mit welcher sich die Hefezellen fortpflanzen; aber sie hat keinen Einflufs auf die Gesammtanzahl der Zellen, die sich in einer bestimmten Menge Nährflüssigkeit von derselben Zusammensetzung immer gleichmäfsig bildet.

5) *Ueber den Einfluſs, welchen die Concentration der Nährflüssigkeit auf die Fortpflanzung der Hefezellen ausübt; von R. Pedersen.*

Versuch I. Temperatur 4°. Fortpflanzung der Hefezellen während der ersten 24 Stunden in einer Nährflüssigkeit von der Concentration $^1/_2$, wenn man als Ausgangspunkt eine Würze von 16,2 Proc. Balling annimmt.

Zu 50cc klarer ungehopfter Würze fügte man 50cc destillirtes Wasser und setzte die Mischung einer Temperatur von 4° aus. Diese Nährflüssigkeit hatte daher das doppelte Volum von jener von obigem Versuch a; aber sie enthielt dieselbe Menge Nährsubstanz und dieselbe Hefenmenge eingesäet. Folglich enthielt sie auf die Volumeinheit nur die Hälfte Zellen wie im Versuch a oder 3,2. Nach 24 Stunden belief sich die Zahl der Zellen (n_1) für die Volumeinheit auf 6,54 bei 4°. Da aber das Volum der Nährflüssigkeit zweimal gröfser ist als im Versuch a, so enthält es auch zweimal mehr Volumeinheiten. Man hat also:

Zahl der Zellen in Versuch a . . = 14,4 = 14,4
„ „ „ in diesem Versuch I = $2 \times 6{,}54$ = 13,08.

Die Vermehrung der Zellen ist:

2,3 in Versuch a
2,04 in diesem Versuche I.

Die Differenzen zwischen beiden Versuchen sind so klein und fallen so sehr in das Gebiet der Versuchsfehler, dafs man schliefsen mufs: die Verdünnung der Nährflüssigkeit unter den Bedingungen dieses Versuches hat keinen Einflufs auf die Fortpflanzung der Hefezellen.

Versuch II. Temperatur 13,5°. Fortpflanzung der Hefezellen nach 8 Tagen in einer Nährflüssigkeit von der Concentration $^1/_2$. Er wurde unter denselben Bedingungen durchgeführt wie der vorhergehende mit einer Einsaat von 3,2 Zellen für die Volumeinheit.

Nach 8 Tagen war die Anzahl der Zellen für die Volumeinheit: $20 \times 3{,}15 = 63$.

$$\text{Die Vermehrung } \frac{20 \times 3{,}15}{3.2} = 20.$$

Vergleicht man diese letzten beiden Versuche mit dem ersten aus der obigen Versuchsreihe d, so findet man folgende Beziehungen zwischen den Zahlen der nach 8 Tagen gebildeten Zellen:

124.6 bei 13.5°
124,0 „ 23,0
$63 \times 2 = 126{,}0$ „ 13,5.

Innerhalb dieser Grenzen ist daher die Concentration der Nährflüssigkeit *ohne Einflufs* auf die Anzahl der Zellen, die sich in einem Zeitraume von 8 Tagen bilden. Diese Versuche sollen übrigens noch erweitert werden.

6) *Ueber den Einfluſs, welchen Zufuhr von atmosphärischer Luft in die gährende Würze auf die Gährung ausübt; von Pedersen und Jacobsen.*

Zu diesen Versuchen, welche in einer dunklen Kammer ausgeführt wurden, verwendete man je 1 oder 1,5 einer klaren Würze, die man in einem Glascylinder unter Zugabe einer gewogenen Hefenmenge vergähren liefs. Der Gang der Gährung wurde mittels des Saccharo-

meters von *Kaiser* oder *Balling* verfolgt; Extract und Hefe wurden direct durch Trocknung und Wägung bestimmt. Zieht man die zugesetzte Hefenmenge von der ab, welche man nach Beendigung des Versuches durch Filtration gewinnt, so findet man, wie viel Hefe sich gebildet hat; zieht man nun diese Menge vom Gewichte des verschwundenen Extractes ab, so findet man die Menge Extract, die sich in flüchtige Producte verwandelt hat. Alle Versuche wurden zur selben Zeit, mit derselben Würze und Hefenmenge in Gang gesetzt.

1. Versuchsreihe: Temperatur bei 7 bis 8°.

a) Würze wird 2 Stunden bei 85 bis 90° erhitzt und zugleich gelüftet (mittels comprimirter, nicht filtrirter Luft); während der Gährung wird ebenfalls gelüftet.
b) Würze wird weder erhitzt, noch gelüftet, während der Gährung aber wird sie gelüftet.
c) Würze wird nicht erhitzt und weder vor, noch während der Gährung gelüftet. Der Cylinder, welcher sie enthält, ist mit einer Glasplatte bedeckt.

Nach 12 Tagen war das Trockengewicht der Hefe bei a = 8,29, b = 8,28 und c = 5g,58.

Hieraus folgt: Die Hefenmenge, welche in während der Gährung gelüfteter Würze entsteht, bleibt die nämliche, ob die Würze bei 85 bis 90° erhitzt wird oder nicht. In während der Gährung gelüfteter Würze bildet sich mehr Hefe als in nicht gelüfteter.

2. Versuchsreihe: Temperatur 6 bis 8°.

Die angewendete Würze hatte 13 Proc. Balling und enthielt auf 50cc und bei 100° getrocknet 0g,652 Extract.[1] Zu jedem Liter Würze gab man aus dem *Pasteur*'schen Apparate Hefe im Trockengewichte von 0g,84. Nach Beendigung der Versuche fand man:

Versuche	Extractprocent (*Balling*)		Extract in 5cc		Hefe-Trockengewicht nebst zugefügten 0g,84		Dauer des Versuches	
	Gelüftet	Nicht gelüftet	Gelüftet	Nicht gelüftet	Gelüftet	Nicht gelüftet		
			g	g	g	g		
1	12,3	12,4	0,638	0,639	1,39	1,58	21. bis 23. März	2 Tage
2	11.3	11,3	0,617	0,625	2,86	1,75	21. „ 24. „	3 „
3	9,5	10,3	0,513	0,535	4,00	2,94	21. „ 26. „	5 „
4	8,7	9,1	0.48	0,493	3.91	3,13	21. „ 27. „	6 „
5	7,8	8,1	0,441	0,451	3,99	3,26	21. „ 28. „	7 „
6	6,3	7,7	0,381	0,446	4,95	2,63	21. „ 29. „	8 „
7	5,6	6,4	0,352	0,389	4,94	2,98	21. „ 31. „	10 „
8	4,6	5,5	0,307	0,348	5,69	3,30	21. März bis 2. April	12 „

[1] Man fand also hier durch Trocknung bei 100° 12,38 Gew.-Proc. Extract oder 0,62 Proc. weniger wie nach *Balling*, eine zu grofse Differenz, an welcher die hohe Trocknungstemperatur schuld ist. *V. G.*

Versuch	zeigte nach Tagen	Verminderung des Extractgehaltes (*Balling*)			Extractverbrauch für 1l			Gebildete Hefe in 1l			Extract zersetzt in 1l		
		Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Differenz A—B	Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Differenz A—B	Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Differenz A—B	Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Differenz A—B
1	2	0,7	0.6	0,1	2,8	2,6	0,2	0,55	0,74	–0,19	2,25	1,86	0,39
2	3	1,7	1,7	0,0	7,0	5,4	1,6	2,02	0,91	+1,11	4,98	4,49	0,49
3	5	3,5	2,7	0,8	27,8	23,4	4,4	3,16	2,10	1,06	24,64	21,30	3,34
4	6	4,3	3,9	0,4	34,4	31,8	2,6	3,07	2,29	0,78	31,33	29,51	1,82
5	7	5,2	4,9	0,3	42,2	40,2	2,0	3,15	2,42	0,73	39,05	37,78	1,27
6	8	6,7	5,3	1,4	54,2	41,2	13,0	4,11	1,79	2,32	50,09	39,41	10,68
7	10	7,4	6,6	0,8	60,0	52,5	7,4	4,1	2,14	1,96	55,90	50,46	4,44
8	12	8,4	7,5	0,9	69,0	60,8	8,2	4,85	2,46	2,39	64,15	58,34	5,81

Aus diesen Versuchen folgt: Wird Würze während der Gährung gelüftet, so ist die Verminderung des specifischen Gewichtes, die Verzehrung des Extractes, die Vermehrung des Hefegewichtes und die Menge des in flüchtige Producte verwandelten Extractes gröfser, als bei nicht gelüfteter Würze.

3. Versuchsreihe: Temperatur bei 12 bis 15°.

Extractprocentgehalt der Würze nach *Balling* 13,2 Proc.; sie enthält auf 10cc 1g,435 Extract.[2] Für 1l gab man Hefe im Trockengewichte von 0g,65. Bei jedem Versuche wurde mit 3 Cylindergläsern operirt.

A wurde alle Stunden mit Glasstab umgerührt, um das Absetzen der Hefe zu verhindern, und wurde während der Gährung gelüftet.

B blieb offen, wurde aber nicht gelüftet.

C wurde mit einer Glasplatte bedeckt, aber auch nicht gelüftet.

Nach Beendigung dieser Versuche fand man:

Versuch	Extractprocent (*Balling*)			Extract in 10cc			Hefe-Trockengewicht (nebst der ursprünglich zugefügten)			Dauer des Versuches
	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	
				g	g	g	g	g	g	
9	7,45	7,77	7.90	0,881	0.935	0.939	4.369	3,810	3.669	23. bis 25. Mai
10	5,16	5,46	5,85	0,779	0,822	0.847	5.089	4,740	3,714	23. „ 26. „
11	3.66	4.94	5.14	0,627	0.776	0,784	5,776	4.877	4,330	23. „ 27. „

[2] Entspricht also 13.61 Proc. Balling; die Differenz ist + 0,41! *V. G.*

Versuch	zeigte nach Tagen	Verminderung des Extractgeh. (*Balling*)			Extract-verbrauch für 1l			Gebildete Hefe in 1l			Extract zersetzt in 1l		
		Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C
					g	g	g	g	g	g	g	g	g
9	2	5,75	5,43	5,30	55,4	50,0	49,6	3.719	3,160	3,019	51,681	46,840	46,581
10	3	8,04	7,74	7,35	65,6	61,3	58,8	4,439	4,090	3,064	61,161	57,210	55,736
11	4	9,54	8,26	8,06	80,8	65,9	65,1	5,126	4,227	3,680	75,674	61,673	61,420

Hieraus folgt: Wird Würze während der Gährung nicht gelüftet, sondern ist das Operationsgefäfs mit einer Glasplatte bedeckt, welche die Oberfläche der Flüssigkeit theilweise gegen Luftzutritt schützt, so ist die Verminderung des specifischen Gewichtes, der Verbrauch des Extractes, das Gewicht der erzeugten Hefe, sowie die Menge des in flüchtige Producte umgewandelten Extractes geringer, als wenn das Gefäfs während der Gährung offen bleibt.

Nimmt man nun an, dafs die Hefe proportional mit der Zeit wächst, so kann man als Mafsstab für die Kraft oder Fermentthätigkeit der Hefe die Relation $\frac{t}{g}$ annehmen zwischen der Menge des in flüchtige Producte (Alkohol, Kohlensäure u. a.) umgewandelten Extractes (t) und dem mittleren Gewichte der Hefe (g), oder diejenige Menge Extract, welche durch 1g Hefe zersetzt wird. Der Einflufs der Lüftung auf die Fermentthätigkeit der Hefe ist demnach folgender:

Versuch	zeigte nach Tagen	Mittlere Hefenmenge (g)		Extract zersetzt (t) in 1l		Activität der Hefe $\frac{t}{g}$		Differenz A—B
		Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Gelüftet A	Nicht gelüftet B	Gelüftet A	Nicht gelüftet B	
		g	g	g	g			
1	2	1,11	1,21	2,25	1,86	2,0	1,5	+0,5
2	3	1,85	1,29	4,98	4,49	2,7	3,5	−0,8
3	5	2,42	1,89	24,64	21,30	10,2	11,3	−1,1
4	6	2,37	1,98	31,33	29,51	13,2	14,9	−1,7
5	7	2,41	2,05	39,05	37,78	16,2	18,4	−2,2
6	8	2,89	1,73	50,09	39,41	17,3	22,8	−5,5
7	10	2,89	1,91	55,90	50,46	19,3	26,4	−7,1
8	12	3,26	2,07	64,15	58,34	19,7	28,0	−8,3

Versuch	zeigte nach Tagen	Mittlere Hefemenge (g)			Extract zersetzt (t) in 1l			Activität der Hefe $\frac{t}{g}$			B — A	C — A	C — B
		Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C	Gelüftet A	Offen B	Bedeckt C			
		g	g	g	g	g	g						
9	2	2,509	2,230	2,159	51,681	46,840	46,581	20,6	21,0	22,0	0,4	1,4	1,0
10	3	2,869	2,645	2,189	61,161	57,210	55,736	21,3	21,6	25,5	0,3	4,2	3,9
11	4	3,213	2,763	2,490	75,675	61,675	61,420	23,5	22,3	24,6	—1,2	1,1	2,3

Wird also Würze während der Gährung gelüftet, so ist die Kraft oder Fermentthätigkeit der Hefe geringer, als wenn sie nicht gelüftet wird, oder mit anderen Worten: die durch 1g Hefe in flüchtige Producte verwandelte Extractmenge ist bei während der Gährung gelüfteten Würzen geringer als bei nicht gelüfteten.

7) *Einfluſs der Temperatur auf die Kohlensäure-Ausscheidung gekeimter Gerste in der Dunkelheit; von Pedersen.*

Zu diesen unten zusammengestellten Versuchen wurde die Gerste in dem Stadium der Keimung genommen, wo der Blattkeim im Begriffe steht durchzubrechen, oder schon heraus ist. Für jede Reihe wurden dieselben Pflanzen in einem dunklen Raume verwendet. Das Grünmalz wurde mit Wasser befeuchtet in eine dreihalsige Flasche gegeben, deren mittlerer Tubulus ein Thermometer umschloſs, dessen Kugel mit dem Malze in Berührung stand. Die zweite Oeffnung diente zum Einleiten feuchter, von Kohlensäure gut gereinigter Luft und der dritte Hals zur Ableitung der Kohlensäure, welche in langen *Pettenkofer*'schen Röhren von Barytwasser absorbirt wurde. Die Bestimmung geschah mit Oxalsäure und als Indicator wurde Rosolsäure verwendet. Um constante Temperaturen zu erhalten, tauchte man die Flasche in ein Wasserbad von gewünschter Temperatur, das mit Watte umgeben war. Die tiefen Temperaturen wurden mittels Eis erzeugt.

Mit den gefundenen Resultaten wurden Curven in der Art gezogen, daſs man die Temperaturen als Abscissen und die stündlich entwickelten Kohlensäuremengen als Ordinaten auftrug. Es ergaben sich folgende Schlüsse.

Die Kohlensäuremenge, welche von keimender Gerste entwickelt wird, wächst mit der Temperatur innerhalb der Grenzen obiger Versuche von 0 bis 33,5°, aber nicht proportional mit der Temperatur. Bei niederen Temperaturen wächst die Entbindung der Kohlensäure sehr langsam; bei 15 bis 18° aber angekommen, wird sie rasch. Sollte diese Kohlensäure-Entbindung bei keimender Gerste auch ein Temperaturoptimum oder Maximum haben, so liegt dasselbe jedenfalls

nicht unter 33,5°. Die keimende Gerste entbindet Kohlensäure auch schon bei 0°.

Versuch	Temp.-Grad	Menge der beobachteten CO_2	Menge der in 1 Stunde entwickelten CO_2
1	0,3	29mg in 2 Stunden	10mg,5
2	5	30 „ 2 „	15
3	16	66,5 „ 2½ „	26,6
4	26	64 „ 1 „	64
5	33,6	94 „ 1 „	94
6	8,7	26 „ 4 „	6,5
7	7	27 „ 3 „	9
8	16,5	68 „ 3 „	22,7
9	18	55,2 „ 2 „	27,6
10	29,5	111,2 „ 2 „	55,8
11	33,4	60 „ 1 „	60
12	4,5	38 „ 4 „	9,5
13	8,1	27 „ 2½ „	10,8
14	15,3	33 „ 2 „	16,5
15	18	121,5 „ 5 „	24,3
16	5	9,4 „ 2 „	4,7
17	18	28,8 „ 3 „	9,6
18	27,8	17,4 „ 1 „	17,4
19	0	12,5 „ 3 „	4,2
20	0	8 „ 2 „	4,0
21	0—4,5	61 „ 12 „	5,1
22	0	21 „ 4 „	5,2

Man wird aus der hier gegebenen Uebersicht leicht ersehen, dafs das Carlsberger Laboratorium nicht nur reich dotirt, sondern dafs es auch richtig geleitet ist, und dafs es in seinem ersten Bericht schon einen ganzen Strauſs der schönsten wissenschaftlichen Blüthen uns entgegenbringt. Möge es fürder gedeihen! *V. Grieſsmayer.*

Verschmelzung von nickelhaltigem Magnetkies zu Kragerö in Norwegen; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in Hannover.

Der in Kragerö zur Verhüttung kommende Magnetkies hat bis zu 3 Proc. Gehalt an Nickel; der Gehalt der Erze im Durchschnitt ist aber nur 1,25 Proc. Der Magnetkies ist meistens feinkörnig im Gestein eingesprengt.

Zunächst werden ohne vorherige Röstung die Erze mit Zuschlag an Raffinirschlacke in dreiförmigen Schachtöfen von 4m,40 Höhe niedergeschmolzen. Von den hierbei fallenden Producten wird die Schlacke sofort abgesetzt; der Rohstein ist auf 3,5 Proc. Nickel angereichert, mit etwas Kupfer. Er wird in Stadeln geröstet. Der geröstete Stein wird in kleinen Krummöfen mit einer Form wiederum

niedergeschmolzen. Diese Oefen sind 1m,30 hoch und haben 0m,95 auf 0m,63 Querschnitt. Die Schlacken mit 1 bis 1,5 Proc. Kobalt (das bisher nicht gewonnen wurde) gehen zum Rohschmelzen zurück. Die erzielte Speise hat nunmehr 30 Proc. Nickel und 15 Proc. Kupfer. Sie wird neuerdings in denselben Krummöfen nochmals niedergeschmolzen, und die fallenden Schlacken werden ebenfalls zum Rohschmelzen zurückgegeben. Die erblasene eisenfreie Speise enthält 60 Nickel, 30 Kupfer und 10 Schwefel.

Man mahlt nun diese Speise und röstet sie in kleinen Flammöfen völlig todt. Die Oxyde werden mit Kohlenpulver in Graphittiegeln reducirt, wobei ein Product fällt mit 68 Nickel, 2 Silicate und 30 Kupfer; dasselbe wird mit Zusatz von Kupfer nochmals auf eine direct verkäufliche Legirung von 50 Proc. Kupfer und 50 Proc. Nickel, mit Spuren von Eisen, umgeschmolzen.

Ueber Construction, Dimensionen und Leitung der Hohöfen; von Thomas Whitwell [1] in Stockton-on-Tees.

Es ist im Laufe der Zeit viel über die passendste Zustellung von Hohöfen durch Wort und Schrift in die Oeffentlichkeit gelangt; doch das Resultat sämmtlicher hierauf bezüglicher Lehren ergab bisher nur, dafs sich allgemeine Grundsätze für die den Hohöfen zu gebende Form überhaupt nicht aufstellen lassen. Dies liegt schon darin begründet, dafs die Verhältnisse, unter welchen die einzelnen Hohöfen arbeiten, von zu verschiedenen Einflüssen beherrscht werden, dafs überhaupt die Factoren, von welchen der Hohofenbetrieb abhängt, aufserordentlich verwickelter Natur sind. So findet man z. B. stets, dafs zwei unmittelbar neben einander stehende Hohöfen, derselben Construction und aus gleichem Material erbaut, selbst dann, wenn sie ganz gleich bedient werden, doch verschiedene Betriebsresultate liefern. Wenn dies der Fall sein kann, so darf man sich nicht wundern, dafs jeder Hohofen-Ingenieur über die Form, welche er einem von ihm zu entwerfenden Hohofen geben soll, seine eigenen Ideen hat. Durch eine graphische Darstellung der verschiedenen Hohofenprofile eines Districtes, welcher gleichartige Rohmaterialien verhüttet, wie dies beispielsweise in Cleveland der Fall ist, gewinnt man das denkbar bunteste Bild. In der Tabelle auf S. 378 sind verschiedene Gröfsen und Betriebsverhältnisse englischer, deutscher, französischer und amerikanischer Hohöfen (doch leider sehr unvollständig) wiedergegeben, welche das Gesagte bestätigen.

Wenn nun aber auch ein Universalschema für Hohofen-Constructionen sich nicht aufstellen läfst, so finden wir doch, dafs einerseits bei Hohofenanlagen, selbst über gröfsere Länderstrecken verbreitet, Fehler gemacht werden, welche nicht genug gerügt werden können, und dafs andererseits viele werthvolle Erfahrungen entweder nicht gewürdigt oder überhaupt verkannt werden.

Auf den der Firma *W. Whitwell und Comp.* gehörigen *Thornaby-Eisenwerken* wurden i. J. 1860 2 Hohöfen gebaut und nach 2 bis 3jährigem Betrieb mit

[1] Der Verfasser ist am 5. August d. J. bei Untersuchung eines *Bicheroux*'schen Gasofens (*1876 **219** 220) verunglückt und erst 40 Jahre alt gestorben. Die Red.

Bezeichnung der Hohöfen.	Ofenhöhe	Gestelldurchmesser	Kohlensackweite	Gichtweite	Gichtrohrweite	Gestellweite an den Formen	Formenhöhe	Zahl der Formen	Düsendurchmesser	Windpressung (Quecksilber)	Temperatur des Windes	Production im Tag	Koksverbrauch für 1000 Roheisen	Rastwinkel bezieh. Inhalt
	m	m	m	m	m	m	m		m	mm	Grad	k		
Thornaby, alte Zustellung	18,29	2,18	6,09	3,96	3,15	—	—	—	0,137	140	553	43 000	1225	354cbm
Desgl. Nr. 1, neue „	22,86	2,74	7,01	4,57	3,35	3,05	—	5	0,101	220	—	60 000	—	65°
Desgl. „ 3, „ „	22,86	2,44	6,70	4,57	2,59	2,44	—	4	0,127	220	—	50 000	—	72°
Allgemeine Cleveland-Gestalt	24,38	2,43	7,0 bis 7,6	—	—	—	—	—	—	—	470	—	1150	—
Hopkins, Gilkes & Comp.	22,86	2,44	7,31	4,57	3,20	—	—	—	—	—	—	50 000	—	71°
Port Clarence	24,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1150	424cbm
Samuelson	27,43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	—
Bolkow, Vaughan & Comp.	28,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tees Bridge Iron Comp.	19,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gjers, Mills & Comp.	25,91	—	7,62	4,57	3,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Bell	36,57	4,87	6,86	4,87	—	5,39	—	—	—	—	—	—	—	—
Consett	16,76	2,44	—	—	—	3,20	—	5	0,114	—	—	71 000	—	—
Dowlais Nr. 19	16,76	2,44	5,18	—	—	—	—	—	—	—	—	78 500 B	—	—
Cleator Moor	18,29	—	4,26	—	—	—	—	—	—	—	—	64 300 B	1000	—
Solway Works	21,33	—	6,09	—	—	—	—	—	—	—	—	100 000 B	1025	—
Steele, Preufsen	14,81	1,83	4,72	3,05	—	—	—	6	0,09	—	—	33 000	950	61°
Esch, Luxemburg	20,42	2,44	7,00	—	—	—	—	4	0,20	—	520 bis 570	104 000	—	—
Weilerbach, „	8,53	0,76	2,44	—	—	—	—	—	—	—	520 bis 570	—	—	—
St. Martin, Frankreich	21,33	2,28	6,39	—	2,59 bis 3,20	—	—	—	—	—	—	—	—	782cbm
J. Cockerill, Belgien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	520	107 000 B	1070	—
Soho, Pittsburg, Amerika														
„ alte Zustellung	20,42	1,83	5,48	4,26	1,83	1,83	1,22	7	0,114	200 bis 260	—	57 000	—	—
„ neue „	20,42	2,59	5,64	4,26	3,05	2,89	1,37	8	0,203	90 bis 105	—	95 000	—	—

Der Zusatz „B“ hinter der Productionsangabe bedeutet: Bessemereisen.

verschlossener Gicht *(cup and cone)* versehen. Die Steine zu diesen Oefen waren von *D. B. Ramsay* bezieh. *Cochrane Carr* geliefert worden und enthielten sämmtlich schwarze Kerne im Innern. Kenner sagten deshalb eine kurze Campagne voraus. Trotzdem blieben beide Oefen über 12 Jahre im Feuer und waren nach dem Ausblasen im Schacht nur etwa 15cm abgefressen. Die niedrige Temperatur des äufseren Mantels während des Betriebes deutete schon darauf hin, dafs verhältnifsmäfsig wenig Gase an den Wänden aufstiegen. In der That ist die genannte Aufgebevorrichtung vorzüglich dazu geeignet, dies zu bewirken, da die Koke in die Mitte des Ofens rollt und diese locker erhält. Ob aber eine Brennmaterialersparnifs dadurch bewirkt wird, bleibt eine offene Frage.

Ohne allen Zweifel ist man mit den Dimensionen und namentlich mit der Höhe der Hohöfen in England zu weit gegangen; denn das Fassungsvermögen und die Anlagekosten stehen nicht mehr im richtigen Verhältnifs zu der vermehrten Production. Wir finden in Deutschland viele Oefen von verhältnifsmäfsig kleinen Dimensionen, welche aufserordentlich günstig produciren, und der Deutsche hat wohl Recht, wenn er dem Engländer vorwirft, in seinen Anlagen über die haushälterische Grenze hinausgegangen zu sein.

In Bezug auf Rastwinkel herrscht ebenso grofse Uneinigkeit wie in allen anderen Punkten. In Schottland wendet man Neigungen bis zu 80° an, während früher in Deutschland 45° gebräuchlich war; in Cleveland findet man alle Neigungen von 50 bis 75°. Im Westcumberland sind Oefen mit krummliniger, napfförmiger Rast im Betrieb. Man ist der Ansicht, dafs in Folge des durch diese Construction verzögerten Niederganges der Materialien das Eisen sich höher kohlt. In Barrow und Wigan in Lancashire kommen Oefen vor, in denen das Gestell ganz fehlt. Dort zieht sich das Mauerwerk in gerader Linie vom Kohlensack bis zur Ofensohle; denn viele Ingenieure sind der Ansicht, dafs der Winkel, den die Gestell- und Rastflucht mit einander bilden, in den ersten Wochen des Betriebes wegschmilzt und vollständig verschwindet. Es wird sogar von mancher Seite die Behauptung aufgestellt, dafs der Hohofen erst dann in volle Production kommt, wenn diese Abfressung stattgefunden hat, und dafs es aus diesem Grunde nicht nur überflüssig, sondern sogar schädlich sei, den Uebergang vom Gestell zur Rast anders als geradlinig zu machen.

Auf vielen englischen Hütten findet man noch Oefen mit offener Brust, während die *Thornaby-Werke* nach 12jähriger Campagne trotz mancherlei Hemmnisse *Lürmann*'s Schlackenform (vgl. *1875 **217** 460. 1876 **221** 28) eingelegt haben, was als eine wesentliche Betriebsverbesserung angesehen werden mufs. Es wird seit der Zeit bei vermehrter Production aufserordentlich viel an Arbeitslöhnen und Materialien gespart. An jedem Ofen steht jetzt nur noch ein Schmelzer und ein Schlackenzieher. Betriebsstörungen, welche man vielfach vorausgesagt hatte, sind durch die Schlackenform keineswegs entstanden. Nur wenn in den sogen. guten Jahren die Kokeslieferanten uns Asche und Kleinkoke statt Hüttenkoke verkaufen, so kommt es vor, dafs sich die Form zeitweise versetzt, was den Schlackenablauf beeinträchtigt.

In Cleveland findet man gewöhnlich 3 bis 5 Windformen am Hohofen, während die Schotten deren nicht selten 12 einlegen, und im Midland-District wendet man häufig 6 Formen an, welche paarweise gelagert werden. Ueber die Achsenrichtung, welche den Formen in Bezug auf das Gestell zu geben ist, gehen die Meinungen sehr aus einander. Nur so viel scheint allgemein angenommen zu werden, dafs bei sehr engem Gestell die Formen nicht nach der Mitte desselben zu richten sind, weil man dadurch einen zu hohen relativen Kokesverbrauch herbeiführt. Auch darüber, ob man die Formachsen horizontal oder geneigt anbringen soll, herrschen verschiedene Ansichten. In Stockton hat man die Erfahrung gemacht, dafs bei gutem Brennmaterial und leicht nach dem Ofen zu geneigten Formen nie ein hoher Boden entsteht. Auch bietet diese Formenlage durchaus keine Schwierigkeiten bei Production von grobkörnigem Giefsereieisen, vorausgesetzt, dafs sich über dem flüssigen Eisen eine hinlänglich dicke Schlackenschicht befindet.

Was die Gestelldimensionen anbelangt, so ist es gewifs von Interesse, zu erfahren, dafs auf der Lucy-Hohofenanlage bei Pittsburg jetzt ein Gestell von $3^{m},35$ Durchmesser im Bau begriffen ist, und dafs man zu Cedar Point bei New-York die Formen 2^{m} über die Ofensohle legt, beides in der Absicht, gröfsere Productionen zu erzielen.

Die Eisenhüttenleute des Cleveland-Districtes haben ihre Hohöfen fast ausschliefslich mit geschlossener Gicht versehen und arbeiten damit vorzüglich. Viele Fachgenossen vom Continent haben sich hieran ein Beispiel genommen und dies später oft bitter bereut; denn sie haben unberücksichtigt gelassen, dafs das Cleveland-Eisen nur aus ganz grobstückigen Erzen erblasen wird. Ein von den ihm eingeimpften englischen Ideen sehr durchdrungener Hüttenbesitzer in Saint-Martin (Frankreich) erbaute vor mehreren Jahren einen Hohofen von $21^{m},34$ Höhe, ganz nach englischem Muster mit geschlossener Gicht. In dortiger Gegend werden sogen. Minette-Erze, welche grofsstückig brechen, zugleich mit mulmigen Alluvialerzen (Bohnerzen) verhüttet; letztere sind bei weitem reicher an Eisen als erstere. Der Besitzer versah ferner seinen neuen Ofen mit *Whitwell*'schen Winderhitzungsapparaten (vgl. * S. 246 d. Bd.) und erreichte dadurch kurze Zeit nach der Inbetriebsetzung eine Windtemperatur von über 750^{0}. Während bis dahin auf sämmtlichen Hohofenanlagen dortiger Gegend nur weifses Eisen producirt worden war, lieferte dieser Ofen weiches grobkörniges Giefsereieisen. Jedoch alsbald zeigten sich im Innern des Ofens ganz auffallende Erscheinungen. Es kamen ab und zu dunkle unreducirte Erzmassen vor die Formen, wodurch der Ofen plötzlich von grauem auf weifses Eisen umschlug. Es entstanden Gewölbe im Inneren des Schachtes, welche einstürzten und Verstopfungen verursachten. Nach geschehener Reinigung begann wohl die Fabrikation von Giefsereieisen wieder; allein die eben beschriebenen Erscheinungen wiederholten sich periodisch, und es wollte kein regelmäfsiger Betrieb eintreten. Der Besitzer schob zunächst die Schuld auf die ungenügende Weite des Gichtkegels und ersetzte denselben, welcher ursprünglich $2^{m},59$ Durchmesser hatte, durch einen solchen von $3^{m},06$ Weite, jedoch ohne den geringsten Erfolg. Schliefslich wurde der ganze Gasfang entfernt und durch ein Centralrohr mit Trichteransatz am unteren Ende bei offener Gicht ersetzt. Diese Aenderung machte sämmtlichen Schwierigkeiten ein Ende. Das eingesetzte Rohr reicht $2^{m},44$ in den Ofen und läfst ringsherum einen Raum von $0^{m},91$ zum Aufgeben der Gichten. Sowohl Kokes als Erze werden auf der Gicht planirt und gehen regelmäfsig nieder. Das Centralrohr verursacht ähnlich wie die oben genannte geschlossene Gicht einen lockeren Kern im Ofen; die Vertheilung der Materialien findet jedoch ungleich regelmäfsiger statt, und man geniefst den Vortheil, dafs sämmtliches Wasser, welches innerhalb der oberen $2^{m},5$ verdampft, den Gasen, welche zur Kessel- und Apparatheizung dienen, entzogen wird, wodurch sich deren Heizeffect ganz wesentlich erhöht.

Einer der bedeutendsten Eisenhüttenbesitzer Frankreichs, *H. de Wendel* in Hayange, erklärte dem Verfasser u. a., dafs die neuen Hohöfen der *Gebrüder d'Huart* in Athus, welche gleichfalls ein Gemenge von grobstückigen und feinen Erzen verhütten, bei Anwendung der geschlossenen Gicht nie betriebsfähig geworden wären. Auf der Hohofenanlage zu Stockton sind in kleinen gläsernen Modell-Hohöfen Versuche in dieser Richtung angestellt worden, welche obige Behauptung in vollstem Mafse rechtfertigen. Eines dieser Modelle wurde mit geschlossener Gicht und das andere bei offener Gicht mit Centralrohr versehen und alsdann beide in gewöhnlicher Weise mit theilweise mulmigem Erz, Kalkstein und Koke beschickt. Dabei stellte sich heraus, dafs bei dem Ofen mit geschlossener Gicht das feine Erz sich in festen Massen an die Wandungen legte, während alles grobstückige Material in die Mitte rollte; bei dem anderen Ofen fand eine gleichmäfsige Vertheilung des Beschickungsmaterials durch den ganzen Ofenquerschnitt statt, wodurch allein die Möglichkeit einer vollständigen Reduction geboten wird.

Auf der neuen Hohofenanlage von *J. Cockerill und Comp.* in Seraing ist seit zwei Jahren ein Centralgasfang ohne jede Schwierigkeit in Betrieb. Das eingehängte Rohr hat 15^{mm} Wandstärke, und es werden sowohl zur Wind-

erhitzung als zur Dampferzeugung hinreichend Gase gefangen, bei verhältnifsmäfsig dichtem Möller, welcher absichtlich in einem Nässezustand von etwa 12 Proc. unterhalten wird. Es entweichen dabei so wenig Gase durch die Gicht, dafs dieselben bei heftigem Winde häufig erlöschen. Der Ofen geht auf Bessemereisen und hat eine sehr hohe Production bei niedrigem Kokesverbrauch.

Das Centralgasfang-System ist besonders für solche Hohöfen, welche Eisen zur Stahlfabrikation produciren, von hoher Bedeutung, wegen der grofsen Regelmäfsigkeit, die dadurch für den Betrieb herbeigeführt wird. Um die Dauerhaftigkeit des Centralrohres zu erhöhen, macht man dasselbe auch wohl doppelwandig und läfst durch den ringförmigen Zwischenraum einen continuirlichen Wasserstrom laufen. Zu Yniscedwyn in Südwales ist ein solches Rohr seit 2 Jahren in Betrieb, ohne den geringsten Schaden gelitten zu haben.

Der Metallurgist *J. F. Bennett* in Pittsburg hat es an der Hand der von ihm gemachten Erfahrungen unternommen, ein System für die Construction von Hohöfen aufzustellen, welches wesentlich von den Grundsätzen abweicht, die man bisher bei Anlage von Hohöfen befolgt hat. Er gibt an, dafs in der Regel der Kohlensack im Verhältnifs zur Höhe des Ofens zu weit und das Gestell zu eng gemacht wird, und gründet dies auf die Betriebsresultate, welche mit dem Soho-Ofen bei Pittsburg in der ersten und zweiten Campagne erzielt worden sind (vgl. die obige Tabelle). Nach seiner Ansicht soll man bei Hohöfen von $22^{m},86$ Höhe und bei einem Gestelldurchmesser an den Formen von $2^{m},286$ den Kohlensack nicht über $4^{m},875$ weit machen. Der Querschnitt des Kohlensackes betrage überhaupt nie mehr als das dreifache des Bodenquerschnittes. Gleichzeitig empfiehlt *Bennett*, die Formen thunlichst weit frei in den Ofen zu stecken, um dadurch Ausfressungen der Gestellwandungen zu vermeiden. Ein Vergleich zwischen dem Betrieb des Hohofens Nr. 3 und Nr. 1 der *Thornaby-Werke* (vgl. Tabelle) ergibt übrigens ganz ähnliche Resultate, wie sie *Bennett* anführt. Wenn die Thatsachen auch nicht geleugnet werden können, so läfst sich doch nur annehmen, dafs, im Falle des gröfseren Windverbrauches und der kleineren Production, der Windüberschufs nur zur Verbrennung von Koke gedient hat und ganz ohne Einflufs auf das in dem Hohofen vorhandene Erz geblieben ist. Es ist übrigens noch zu erwähnen, dafs in beiden Fällen, dort, wo der günstigere Betrieb stattfand, der Kegel des Gichtverschlusses auch eine gröfsere Weite hatte, welche möglicherweise hierbei eine Rolle spielt. Ferner wurde auf den *Thornaby-Werken* nach $4\frac{1}{2}$jährigem Betrieb an beiden Oefen die Gestellwand in einer Höhe von $2^{m},286$ über dem Boden durchbohrt, wobei sich herausstellte, dafs dieselbe bei dem Ofen Nr. 3 nur 38^{mm}, bei Nr. 1 dagegen 152^{mm} weggeschmolzen war. Die Windpressung aber bei Nr. 3 betrug an der betreffenden Stelle im Gestell 86^{mm} Quecksilber, bei Nr. 1 dagegen nur 26^{mm}, während bei beiden Oefen die Pressung in der Form etwa 195^{mm} stark war. Auch bei den Hohöfen zu Consett, von welchen jeder die aufsergewöhnliche Productionsmenge von 26 000^{t} jährlich aufweist, finden wir bei einer Höhe von nur $16^{m},76$ einen Gestelldurchmesser zwischen den Formen von $3^{m},2$. Es bleibt immerhin von Interesse, diese Beobachtungen weiter zu verfolgen und zu erforschen, in wie weit die Querschnitte von Gestell und Kohlensack und deren Verhältnifs zur Ofenhöhe, Production und Brennmaterialverbrauch beeinflussen.

Bei Verhüttung feiner Erze oder ungleichmäfsiger Vertheilung des Beschickungsmaterials treten häufig Schwierigkeiten im Niedergang der Gichten ein, für deren Beseitigung es wohl allgemeine Regeln gibt; nicht selten aber hilft sich dabei der Hohofen-Ingenieur auf ganz originelle Weise. So ist es im Falle einer Gewölbebildung, welche den Niedergang der Gichten ganz oder theilweise verhindert, als bewährtes Mittel bekannt, von Zeit zu Zeit die Gebläsemaschine plötzlich still zu setzen und nach einigen Minuten wieder in der gewohnten Stärke wirken zu lassen. Der Betriebsführer *Thompson* der Werke von *Gebrüder Bell* in Port-Clarence schlug dagegen in ähnlichem Falle in einer Höhe von $4^{m},57$ über den gewöhnlichen Windformen verschiedene Löcher durch den Blechmantel und das Schachtmauerwerk, legte dort Formen und Düsen ein und blies während einiger Stunden, worauf die Schmelzmasse

sich in Bewegung setzte und der Ofen wieder seinen normalen Gang annahm. Wenn ein Ofen an einer Seite hängt, so legt man, oft mit Erfolg, einen Bleiblock auf derselben Seite dicht gegen das Mauerwerk auf die Beschickungsmasse oder sperrt an der betreffenden Seite den Wind ab. Die Amerikaner bedienen sich jetzt des folgenden Mittels: An der Seite, wo der Ofen hängt, wird unmittelbar über der Windform ein 13^{mm} weites Gasrohr durch das Gestellmauerwerk gesteckt und mit einem gefüllten Petroleumfafs in Verbindung gebracht. Indem das Petroleum nun mittels einer Druckpumpe in den Ofen geprefst wird, entsteht durch die Verbrennung desselben eine so hohe Temperatur, dafs sich alle Ansätze lösen. Das neue Verfahren, das Material in der Nähe der Ofenwand aufzugeben, hat die an letzterer entstehende Temperatur beträchtlich ermäfsigt und dadurch die Fälle, in denen sich der Ofen verhängt, und ebenso die Bildung von Gewölben wesentlich vermindert. In Cleveland ist es Mode, sämmtliche Hohöfen ein und derselben Hütte von einer Hauptwindleitung aus zu speisen. Dies hat manche Unzuträglichkeit zur Folge, namentlich dann, wenn sich kranke Oefen in der Reihe befinden. Es ist jedenfalls besser, die Windleitungen so einzurichten, dafs man es in der Hand hat, jeden Hohofen durch eine besondere Gebläsemaschine und unabhängig von den anderen bedienen zu können.

Bei Hohöfen, welche mit Steinkohlen betrieben werden, gehen die Ansichten über die beste Construction noch weit mehr aus einander als bei Kokeshohöfen, und der Betrieb ist wirklich viel schwieriger wegen den aufserordentlichen Verschiedenheiten in der Qualität der einzelnen Kohlensorten. Hier kommt es hauptsächlich auf die Zusammensetzung, Brennbarkeit und Dichtigkeit der Kohlen an, und mancher Hohofen, welcher mit Kokes ausgezeichnet geht, taugt für den Betrieb mit Kohlen gar nichts. *Truran* gibt an, dafs man bei Kohlen-Hohöfen den Durchmesser der Gicht gleich demjenigen des Kohlensackes machen soll, in der Absicht, dafs das dichte Material in der Nähe der Wandungen liegen bleibe und letztere dadurch vor zu hoher Erwärmung schütze. Es hat sich aber in der Praxis herausgestellt, dafs dadurch eine so ungleiche Vertheilung des Materials herbeigeführt wird, indem die groben Stücke in die Mitte rollen und den feineren Theil des Erzes an dem Umfang zurücklassen, dafs Verstopfungen, gröfserer Brennmaterialverbrauch und Unregelmäfsigkeiten des Productes entstehen. Auch in Bezug auf die Höhe, welche den Oefen für Steinkohlenbetrieb gegeben werden darf, mufs man sehr vorsichtig sein. An vielen Orten hat sich das System *Ferrie* (vgl. 1871 **201** *108. 515. 1874 **212** 527) recht gut bewährt. Doch war man z. B. bei einem in Ironton in Ohio gebauten *Ferrie*-Ofen von $26^{m},5$ Höhe genöthigt, eine Mischung von Kohle und Koke zu verwenden, um den Durchgang des Windes zu ermöglichen. In Ashland in Kentucky steht ein Steinkohlen-Ofen unter der Leitung von *Douglas-Putnam*, welcher sich besonderer Berühmtheit erfreut. Während die meisten Steinkohlen-Oefen der Nachbarschaft verhältnifsmäfsig ungünstige Betriebsresultate liefern, hat dieser Ofen eine ganz zufriedenstellende Production, bei guter Qualität, und der Betriebsführer schiebt dieses merkwürdiger Weise dem Umstande zu, dafs sein Ofen, wegen der Feier des Tages, jeden Sonntag stillsteht; er erblickt darin einen Einflufs der Vorsehung! Im Gegensatz hierzu haben alle schottischen und englischen Hohöfen, welche früher das gleiche Verfahren beobachteten, hierbei schlechte Geschäfte gemacht, und für den Ashland-Ofen läfst sich die Thatsache nur so erklären, dafs die in demselben befindlichen Kohlen während der Zeit des Stillstandes theilweise verkoken und dadurch für den übrigen Theil der Woche ein besseres Resultat liefern. In Codnor-Park in Butterley ist ein Steinkohlen-Hohofen von $21^{m},94$ Höhe gebaut worden, welcher mit Northampton- und gerösteten Derbyshire-Erzen gespeist wird; letztere enthalten häufig 30 Proc. Wasser. Der Gasfang sitzt so tief im Ofen, dafs ein grofser Theil des Wassers verdampft; nichts desto weniger wollte der Ofen mit Derbyshire-Kohlen nicht gehen, und es wird heute eine Mischung von $^4/_7$ Kokes und $^3/_7$ Kohlen angewendet, um gutes Roheisen zu erblasen. Die Kohle wird zwar in Stücken bis zu $0^{cbm},057$ (2 Cubikfufs) aufgegeben; allein sie zerfällt, sobald sie mit dem Feuer in Berührung kommt. Die Gase sind, abgesehen von den sie

häufig begleitenden Wasserdämpfen, von gutem Heizeffect. Bei *R. Heath und Söhne* ist ein Steinkohlen-Ofen von $21^{m},94$ Höhe im Bau, und es wird interessant sein zu erfahren, welche Betriebsresultate derselbe liefert.

Mit den Dimensionen der Holzkohlen-Hohöfen ist man in letzterer Zeit in Amerika sehr weit gegangen. Es sind dort Oefen von $16^{m},46$ Höhe im Betrieb, welche wöchentlich bis 266^{t} Eisen liefern mit einem Kohlenverbrauch von 840 auf 1000 Eisen. Das aus Brauneisenstein mit Holzkohlen erzeugte Roheisen hat vor allen anderen Eisensorten die Eigenschaft, bei rascher Abkühlung an der Oberfläche bis zu einer gewissen Dicke hart zu werden, während der übrige Theil des Gufsstückes grau und weich bleibt. Der Director der Hohofenanlage zu Villerupt in Frankreich, woselbst ein Koke- und zwei Holzkohlen-Oefen betrieben werden, hat eine ausgedehnte Fabrikation von Hartgufsrädern und fand, dafs es bei Anwendung von Koke nicht möglich ist, der äufseren Schale denjenigen Härtegrad zu geben, welcher mit Holzkohlen erreicht wird.

Der in der Versammlung der *Cleveland Institution of Engineers*, in welcher *Whitwell* vorstehend skizzirten Vortrag gehalten hat, anwesende amerikanische Ingenieur *Pechin* aus Cleveland in Ohio theilte mit, dafs die in Amerika zur Verhüttung gelangenden Erzen durchweg kieseliger und weniger thonhaltig sind als die englischen, und dafs aus diesem Grunde die Campagne eines amerikanischen Ofens selten über 4 Jahre währt, während in England eine Zustellung häufig 12 Jahre und darüber dauert. Es bleibt hierbei allerdings zu berücksichtigen, dafs die amerikanischen Hohöfen Wochenproductionen bis zu 700^{t} liefern, wobei wegen der enormen Höhe der dortigen Arbeitslöhne trotz des schnelleren Materialverschleifses, ein gröfserer Gesammtgewinn erzielt wird. Der Lucy-Ofen in Pittsburg producirt in jüngster Zeit wöchentlich bis zu 800^{t} Bessemereisen, mit einem Kokesverbrauch von 1250 auf 1000 Eisen, und hat sogar an einem Tage die ungewöhnliche Leistung von 122^{t} erreicht. *Pechin* hat die Erfahrung gemacht, dafs eine Verminderung des Brennmaterialverbrauches, hohe Production und lange Campagne in engem Zusammenhang stehen sowohl mit der Anzahl der Windformen, als mit dem Mafse, bis zu welchem dieselben frei im Gestell liegen. Wenn es richtig ist, dafs der Brennfocus jeder Form nicht sehr weit vor deren Rüssel liegt, so erreicht man, namentlich bei weiten Gestellen, in Bezug auf die Verbrennung selbstredend dadurch das günstigste Resultat, dafs man die Brennpunkte thunlichst weit in das Ofeninnere schiebt und deren Anzahl möglichst grofs macht; denn dadurch wird sowohl die Intensität, als die Gleichmäfsigkeit der zwischen den Formen erzeugten Temperatur befördert. Ferner wird durch das tiefe Einschieben der Formen in das Ofeninnere das Abschmelzen der Gestellwandungen verhindert; denn es bilden sich namentlich bei der Fabrikation von Giefserei-Roheisen rings um den Formrüssel graphitische und kalkige Ansätze, welche das Mauerwerk conserviren. Bei dem Soho-Ofen in Pittsburg, woselbst nach der letzten Zustellung die Formen 430 bis 457^{mm} frei im Gestell liegen, hat sich diese Erscheinung in aufserordentlichem Mafse bewahrheitet. — Was die Anwendung von Petroleum zur Beseitigung von Versetzungen im Ofen anbelangt, so bleibt nur zu bestätigen, dafs in neuerer Zeit viele amerikanische Hohöfener sich dieses Mittels mit ganz vorzüglichem Erfolg bedienen. (Nach dem *Iron*, 1878 S. 677. 745. 806.) —*r*.

Allgemeine Gewerbeausstellung der Provinz Hannover.

(Fortsetzung von S. 263 dieses Bandes.)

Chemische Industrie. Wenn auch von einer eigentlichen chemischen Fabrikindustrie der Provinz Hannover am Ende des vorigen Jahrhunderts noch nicht die Rede sein konnte, so hat sie sich doch in den letzten Jahren um so rascher entwickelt. Betrachten wir zunächst die ausgestellten Rohstoffe, so finden wir

unter der Abtheilung Bergbau und Hüttenwesen von *Behrens und Saur* in Niedersachswerfen ausgestellten Schwerspath, ferner Lenzin und Annaline. Mit Lenzin bezeichnet man einen etwas gröblich gepulverten Rohgyps, der zum Versetzen der billigen Ultramarine und anderer Farben verwendet wird, mit Annaline fein pulverisirten Rohgyps, der zuerst von *L. Rohrmann* auf der Annenmühle (nach *Anna Busse* genannt) bei Osterode hergestellt wurde und vielfach als Zusatz zur Papiermasse verwendet wird (vgl. 1862 **166** 389). *R. Schimpf* in Osterode hat Annaline, Leichtspath (Lenzin) und Baugyps geschickt. Rohe und geschlämmte Infusorienerde von tadelloser Beschaffenheit sind von *Berkefeld* in Celle und *Reye* in Hamburg ausgestellt, Asphalt von den beiden Hannoverschen Asphaltfabriken. Das Vorkommen von Asphalt (*Petroleum nigrum graveolens*) in den oberen Juraschichten bei Limmer vor Hannover war schon i. J. 1730 bekannt, wurde aber erst i. J. 1843 von *Hennig* technisch ausgebeutet. Diese seit 1871 einer Actiengesellschaft gehörende Fabrik liefert jährlich fast 20000^{t} Asphaltproducte und läfst durch eigene Arbeiter etwa 50000^{qm} Asphaltfufsböden herstellen. Es ist bemerkenswerth, dafs die Asphaltvorkommen in Limmer und Vorwohle die einzigen technisch bedeutenden Deutschlands sind.

Der Harzer Bergbau wurde zuerst am Rammelsberge bei Goslar um das J. 972 begonnen und gegen das Ende des 13. Jahrhunderts nach dem Oberharze ausgedehnt. Mit einzelnen, theilweise localen Unterbrechungen und Beschränkungen, veranlafst namentlich durch die Pest und Hungersnoth in den J. 1347 bis 1349, 1527 und 1621 bis 1625, sowie durch den 30jährigen Krieg, hat dieser Bergbau bis heute bestanden und geblüht, und stellen die aufgeschlossenen und vorhandenen Erzmittel ihm noch eine lange Zukunft in Aussicht.

Die Oberharzer und Kommunion-Unterharzer Berg- und Hüttenwerke förderten im J. 1876:

		Geldwerth
Bleierze	28 880^{t}	4 327 165 M.
Zinkerze	4 223	410 141
Kupfererze	10 387	507 877
Silbererze	4,6	99 415
und producirten in demselben Zeitraume:		
Gold		95^{k},58
Silber		27230^{k},5
Blei		9126^{t}
Glätte		641
Kupfer		521.
Aufserdem an Nebenproducten:		
Schwefelsäure		26434^{t}
Vitriole		2938
Ofengalmei		9
Oxyde (Zinkgelb)		71
Nickelspeise		59.

Der Geldwerth dieser Producte betrug 11 222 730 M. Dagegen beträgt die Gesammtproduction der übrigen Bergwerksdistricte Preufsens an Blei und Glätte 20 000^{t}, während Sachsen etwa 3000, Belgien 4000 und Oesterreich 6200^{t} Blei liefern.

Aelter noch als der Harzer Bergbau ist die Gewinnung von Salz, da die Saline in Lüneburg bereits im 9. Jahrhundert gegründet wurde. Besonders beachtenswerth ist die von dieser Saline ausgestellte Siedepfanne, eine Originalbetriebspfanne vom J. 1684. Dieselbe ist 1^{m},02 lang und breit, 10^{cm} tief und aus einer 9 bis 10^{mm} dicken Bleiplatte durch Aufbiegen der Ränder hergestellt, so dafs die vier Ecken zugleich als Ausgüsse dienen. Nach den ausgestellten Plänen waren auf der alten Saline 54 Siedehäuser mit je 4 solcher Pfannen vorhanden, die erst i. J. 1798 durch grofse Pfannen ersetzt wurden. Die Saline liefert jährlich 2000^{t}, die Stader Saline etwa 1000, während *Egestorff*'s Salzwerke in Hannover fast 34000^{t} Salz absetzen. Das Vorkommen von Salzquellen vor Hannover wurde schon i. J. 1639 beobachtet, aber wieder vergessen, dann i. J. 1778 von *F. Ehrhart* durch die dort vorkommenden Salz-

pflanzen von Neuem aufgefunden; aber erst i. J. 1831 gründete hier *G. Egestorff* die gröfste Saline der Provinz. Das ausgestellte Salz sämmtlicher Salinen ist tadellos; bemerkenswerth ist die geschmackvolle Verpackung des Speisesalzes von *Egestorff*'s Salzwerken.

Zunächst zur Verarbeitung der Salzabfälle dieser Saline gründete *G. Egestorff* i. J. 1839 die damit verbundene Schwefelsäure- und Sodafabrik; zu gleichem Zweck richtete die Lüneburger Saline i. J. 1858 ebenfalls eine Sodafabrik ein. Beide Fabriken liefern jetzt jährlich etwa 7250^t Schwefelsäure, 4000^t Salzsäure, 250^t Chlorkalk, 2100^t calcinirtes und 50^t krystallisirtes Glaubersalz, 2250^t Soda, 125^t Aetznatron und 80^t unterschwefligsaures Natron, Chlorbarium und einige andere Chemikalien aus 20 700^t Rohmaterial bei einem Verbrauch von 10 150^t Steinkohle. Die von beiden Fabriken ausgestellten Producte sind gut; bemerkenswerth sind namentlich die prachtvollen Sodakrystalle der genannten Salzwerke. Die Lüneburger Fabrik hat u. a. calcinirte Soda von 95, 90, 80, 60, 50 und 30 Proc. und in tadelloser Weifse ausgestellt. Ob Zwischenhändler immer den richtigen Gehalt der letzteren Producte angeben, ist wohl zweifelhaft, eine Bestimmung des wirklichen Werthes bei Soda-Ankäufen daher jedenfalls gerathen.

Die dritte Schwefelsäure- und Sodafabrik der Provinz, welche nach *Le Blanc* arbeitet, die chemische Fabrik in Nienburg, hat nicht ausgestellt; dagegen hat die mit der Saline Rothenfelde verbundene Ammoniaksodafabrik sehr schöne 99 proc. Soda geschickt.

Einige andere Schwefelsäurefabriken stellen nur Kammersäure her für die damit verbundenen Fabriken künstlicher Düngemittel. Besonders hervorragend sind die von *Meyer und Riemann* in Linden ausgestellten Proben Guano, Phosphorite, aufgeschlossene Knochenmehle u. dgl., sowie das hübsche Modell einer Schwefelsäurefabrik; die Fabrik liefert jährlich 12 500^t künstlicher Düngemittel. Von fast gleicher Bedeutung ist die Fabrik von *Stackmann und Retschy* in Lehrte und von *Klamroth* in Nienburg. Die Fabrik von *Gunter, Schröder und Comp.* in Harburg verwendet zur Schwefelsäurefabrikation spanische Kiese mit 48 bis 50 Proc. Schwefel und 3 bis 4 Proc. Kupfer; sie liefert aufser 5000^t künstlicher Düngemittel noch 5000^t Salpetersäure. Von Fabriken, die fast ausschliefslich Knochen verarbeiten, sind hervorzuheben *A. Brauer* in Lüneburg, dessen Production 95^t Knochenleim, 30^t Knochenfett und daraus hergestellte Seife, 190^t Knochenschrot für Knochenkohle und 2000^t Knochendünger beträgt, sowie die *Hannoversche Kunstdüngerfabrik* in Linden. Bemerkenswerth ist noch, dafs *Dohrmann und Hottendorf* in Otterndorf Fischguano und recht guten Thran aus Heringen ausgestellt haben. Dafs aufserdem eine ganze Anzahl kleinerer Fabriken künstliche Düngemittel, Leim, namentlich auch recht gute Seife ausgestellt hat, möge nur erwähnt werden. Die einzige Stearinsäurefabrik der Provinz (*Bornemann* in Verden), welche namentlich Palmöl verarbeitet, hat nicht ausgestellt.

Deicke in Hannover hat sehr gutes Wasserglas ausgestellt, während eine andere Fabrik recht schlechte Präparate geschickt hat und die dritte Wasserglasfabrik nicht vertreten ist. Die *Chemischen Fabriken Harburg-Stafsfurth* haben sehr schön krystallisirtes salpetersaures Natrium und Kalium, Chlorzinn und raffinirten Campher ausgestellt. Die Fabrik lieferte i. J. 1877 3770^t Kalisalpeter, 181^t reinen Natronsalpeter, 84^t Zinnsalz und Chlorzinn, 40^t Campher und 4104^t Abfallsalz. Die schönen Kalipräparate aus Wollschweifs von *Graff* in Lesum werden später noch näher erwähnt. *Borchers* in Goslar hat schönen Kalialaun, Eisenvitriol und Kupfervitriol geliefert. *Noblée* in Harburg lieferte prachtvolle Schwefelfabrikate.

Besonders hervorragend sind die von *E. de Haën* in List vor Hannover ausgestellten Präparate, namentlich die grofsen Krystalle von Schwefelnatrium für Gerbereizwecke (vgl. 1875 **218** 355), Borsäure, wasserfreie Phosphorsäure, schwefelsaures Nickel, Bromkalium, Chlorkupfer, Goldschwefel, Glycerin, Gerbsäure, Phenol, Benzin u. s. w. Die Fabrik wurde i. J. 1861 im kleinen Mafsstabe gegründet, dann aber immer mehr vergröfsert, so dafs der Umsatz im vorigen Jahre 1 800 000 M. betrug.

F. Meyer in Geestemünde hat prachtvolle Krystalle von Alaun, Bittersalz, Blutlaugensalz, Wismuth u. dgl. ausgestellt; der darauf verwendete Fleifs verdient alle Anerkennung; hat doch z. B. die Herstellung des gröfsten Alaunkrystalles fast 2 Jahre beansprucht. *Preufs und Drefsler* in Hannover haben Salmiak, Natriumbicarbonat, Zinkoxyd, Phosphorsäure u. dgl. ausgestellt.

Hartmann und Hauers in Hannover liefern sehr schönen Vermillonzinnober, Chromgelb, Zinkgelb und andere Farben, sowie Chlorbarium zur Reinigung des Kesselspeisewassers. Wir sehen hier aufserdem reinen Holzgeist von 99 Proc., essigsaures Calcium, essigsaures Natrium, essigsaures Kupfer, Essigsäure für gewerbliche Zwecke und Eisessig. Diese aus Holzessig hergestellten Präparate zeichnen sich durch völlige Reinheit aus, so dafs z. B. in dem Hause des Referenten seit einiger Zeit eine solche 50proc. Essigsäure für Salat, zum Einmachen u. dgl., den käuflichen Speiseessigen (aus Alkohol) vorgezogen wird. Die Rohstoffe für die letztere Fabrikation liefert die *Holzessigfabrik Münder* in Münder a. Deister, welche sehr schöne Holzkohlen aus Buchenholz, Holzgeist, Holzessig, Pech u. s. w. ausgestellt hat. Ueber die Zusammensetzung der bei der Destillation des Holzes gebildeten Gase wird später berichtet. Ein Theil der hier abfallenden Holzkohle wird auf Kollergängen gemahlen und in bekannter Weise (vgl. 1878 **228** 90) zu Prefskohlensteinen verarbeitet. Diese unter der Firma *E. Moll* ausgestellten Prefskohlen für Eisenbahnwagen, zum Austrocknen feuchter Wohnungen u. dgl. sind, wie sich Ref. durch Versuche überzeugt hat, durchaus tadellos. Hervorzuheben ist noch, dafs die Firma auch Prefskohlen für Plätteisen liefert, die sich recht gut bewährt haben.

Die Theeröle dieser musterhaft eingerichteten Holzessigfabrik werden von *A. Grätzel* in Hannover verarbeitet. Das von demselben ausgestellte Buchenholzkreosot und Guajakol sind von einer solchen Reinheit, wie sie bisher von keiner anderen Fabrik erreicht wurde. Dieselben sind, nachdem sie 6 Wochen am Lichte gestanden haben, noch völlig farblos. Als Seltenheit ist das aus Buchenholztheer hergestellte Paraffin hervorzuheben und der bis dahin unbekannte Pyrogullussäure-Dimethyläther. Nach den soeben veröffentlichten Untersuchungen von *A. W. Hofmann* [1] geht dieser Dimethyläther der Pyrogallussäure durch oxydirende Mittel nach der Gleichung $2C_8H_{10}O_3 + 2O = C_{16}H_{16}O_6 + 2H_2O$ in das Cedriret von *Reichenbach* oder *Liebermann*'s Coerulignon über. Mischt man eine Lösung des Aethers in Eisessig mit Kaliumbichromat, so erwärmt sich das Gemisch und nach wenigen Augenblicken erfüllt sich die Flüssigkeit mit schönen Nadeln, die im durchfallenden Lichte dunkel rothbraun erscheinen, das auffallende Licht aber prachtvoll stahlblau reflectiren. Wenn man den Dimethyläther mit so viel alkoholischer Kalilösung versetzt, als zur Bildung seines Kalisalzes erforderlich ist, alsdann Sesquichlorkohlenstoff (C_2Cl_6) in solcher Menge hinzufügt, dafs das darin vorhandene Chlor genau zur Umwandlung des angewendeten Kaliumhydrates in Chlorkalium ausreicht, und das Gemisch 6 bis 8 Stunden auf 120 bis 130° erhitzt, so nimmt die Flüssigkeit eine tief indigoblaue Farbe an. Oder aber man bereitet sich die krystallinische Natriumverbindung des Dimethyläthers und mischt diese trocken in ähnlichem Verhältnifs mit Sesquichlorkohlenstoff. Beim Erhitzen einer kleinen Menge dieser Mischung in einer Proberöhre über der Gaslampe erscheint alsbald durch die ganze Masse hindurch eine prachtvoll blaue Färbung. Da jedoch der Sesquichlorkohlenstoff leicht flüchtig ist und sich daher beim Erhitzen in einem offenen Gefäfse theilweise der Wechselwirkung entzieht, so ist es besser, zumal wenn man mit gröfseren Mengen arbeitet, die Mischung in Digestionsröhren zu bringen, welche man nach dem Zuschmelzen in einem Luftbade bis auf etwa 160 bis 170° erhitzt. In 2 Stunden ist die Operation beendigt.

Man löst den erhaltenen Rückstand in Wasser, filtrirt etwa noch vorhandenen Sesquichlorkohlenstoff ab und versetzt die Flüssigkeit mit Salzsäure. Augenblicklich verschwindet die blaue Farbe, welche in Lichtrosenroth und, wenn ein Ueberschufs von Säure angewendet wurde, in Carmoisin übergeht. Man vermeidet indefs einen Ueberschufs von Säure und läfst die Flüssigkeit

[1] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 329. 1455.

einige Stunden stehen; nach Verlauf dieser Zeit haben sich bei hinreichender Concentration braungelbe Nadeln — oft mit Kaliumchlorid gemengt — ausgeschieden. Diese Krystalle, die Säure des blauen Kaliumsalzes, werden durch Abspülen mit Wasser von anhängendem Chlorkalium befreit, getrocknet und in siedendem absoluten Alkohol gelöst. Sie lösen sich darin mit brauner Farbe, indessen ziemlich schwierig. Aus der siedenden Lösung scheiden sich beim Erkalten nur langsam Krystalle aus; wird aber die erkaltete alkoholische Flüssigkeit mit einem grofsen Ueberschufs — etwa dem doppelten Volum — Aether versetzt, so krystallisiren nach einiger Zeit lange, haarfeine Nadeln von orangegelber Farbe aus. Die so gewonnenen Krystalle hinterlassen bei dem Verbrennen auf dem Platinblech keinen mineralischen Rückstand. Die Fällung der alkoholischen Lösung mit Aether liefert den Körper alsbald sehr rein; es bleibt aber eine erhebliche Menge gelöst, die man minder rein durch Verdampfen erhält. Bei 100° erleiden die Krystalle keine Veränderung; auf 200° erhitzt, zeigen sie unter theilweiser Schmelzung beginnende Zersetzung, indem sich ein blaues Sublimat (*Liebermann*'s Eupitton) bildet. Nach der Analyse ist diese Eupittonsäure als eine sechsfach methoxylirte Rosolsäure $C_{19}H_8(OCH_3)_6O_3$ aufzufassen. Die blauen Salze des Eupittons scheinen mit *Reichenbach*'s *Pitakall* identisch zu sein. Die gelben Krystalle bilden sich nach folgender Gleichung: $3C_8H_{10}O_3 + CO = C_{25}H_{26}O_3 + 2H_2O$.

Setzt man eine Lösung von Eupittonsäure in alkoholischem Ammoniak in zugeschmolzenen Röhren einige Stunden lang einer Temperatur von 160 bis 170° aus, so findet man beim Erkalten, dafs die tiefblaue Farbe der Lösung verschwunden ist, und in der nur schwach braungefärbten Flüssigkeit haben sich in reichlicher Menge praehtvolle, breite Nadeln abgesetzt, welche, wenn man die Flüssigkeit abgiefst, vollkommen weifs sind, an der Luft aber bald eine geringe Färbung annehmen. Die Ausbeute ist eine nahezu quantitative; es entstehen keine Nebenproducte, und da die Nadeln in kaltem Alkohol sehr schwer löslich sind, so enthält auch die Mutterlauge nur äufsert geringe Mengen derselben. Der neue Körper ist eine bestimmt ausgesprochene Base, welche sich in Säuren mit Leichtigkeit löst und aus diesen Lösungen durch Ammoniak oder fixe Alkalien wieder ausgefällt wird. Die Lösungen der Base in concentrirten Säuren sind gelbroth gefärbt; beim Verdünnen nehmen sie eine blaue Farbe an. Von prachtvoll tiefblauer Farbe ist die Lösung des Acetates; dieselbe ist in hohem Grade farbkräftig und sie färbt Seide sowie Wolle direct wie die Anilinfarben. Wird die Lösung zur Trockne verdampft, so erhält man einen Rückstand, welcher das Licht glänzend kupferroth reflectirt. Versetzt man die concentrirte Lösung des Acetates mit Ammoniak oder Natronhydrat, so wird die Base in Gestalt hellvioletter Flocken gefällt. Hat man aber die Lösung des Salzes stark mit Wasser verdünnt und vor dem Fällen zum Sieden erhitzt, so bleibt sie nach dem Zusatz von Ammoniak kurze Zeit klar; beim Erkalten aber scheidet sich die Base in langen, haarförmigen Krystallen aus, welche, von der schwach violett gefärbten Flüssigkeit abfiltrirt, nahezu weifs erscheinen, an der Luft aber schnell eine bläuliche Farbe annehmen. Diese Krystalle lassen sich ohne wesentliche Veränderung bei 100° trocknen, werden indessen bei dieser Temperatur noch etwas dunkler. Auf 200° erhitzt, zerlegen sie sich unter Entwicklung stark ammoniakalischer Dämpfe.

Die Eigenschaften der neuen Farbbase erinnern lebhaft an die des Rosanilins. Die Bildung derselben ist nach folgender Gleichung vor sich gegangen: $C_{25}H_{26}O_9 + 3NH_3 = C_{25}H_{29}N_3O_6.H_2O + 2H_2O$. Die neue Base würde demnach als ein sechsfach methoxylirtes Pararosanilin $C_{19}H_{11}(OCH_3)_6N_3.H_2O$ anzusehen sein.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs dieser Dimethyläther der Pyrogallussäure auch kräftig desinficirend wirkt. Ref. hat Jaucheflüssigkeit mit 0.1 Proc. desselben, andere mit ebenso viel Kreosot versetzt schon seit 2 Wochen stehen, ohne dafs sich bis jetzt Fäulnifserscheinungen zeigen, während dieselbe nicht damit versetzte Jauche schon nach 2 Tagen faul war. Auch aufgelöstes Gummi arabicum, mit dem aromatisch riechenden Aether versetzt, hält sich ganz gut, wird aber bald roth, verliert daher an Werth.

Von den ausgestellten Farben sind besonders hervorzuheben die sehr schönen Producte der Ultramarinfabrik *Egestorff's Salzwerke* (Jahresumsatz

425 000 M.). Der ausgestellte Rohbrand aus Muffel- und Tiegelöfen, die verschiedenen präparirten blauen Ultramarine für Papierfabriken, Wäsche u. s. w. sind in jeder Beziehung tadellos. Schöne blaue und grüne Ultramarine sind ferner ausgestellt von der *Hannoverschen Ultramarinfabrik* (jährlich 800 bis 1000^{t} Ultramarin), *C. A. Meyer und Röhrig* in Linden und von *Jordan und Hecht* in Oker a. Harz. Die *Harzer Bleiwerke*, früher *J. F. Schachtrupp und Comp.* in Osterode haben recht gutes holländisches Bleiweifs, *A. G. Braunzweig* in Buxtehude hat eine sehr reiche Sammlung von Lackfirnissen und Farben, *Gebrüder Jänecke und Fr. Schneemann* in Hannover haben ihre vorzüglichen Druckfarben ausgestellt. Dieselben verarbeiten jährlich etwa 400^{t} Oele, 1200^{t} Brennstoffe, ausschliefslich der Kohlen, und liefern 700^{t} schwarze und andere Druckfarben. Aufserdem sind noch zahlreiche Lacke und Firnisse ausgestellt, sowie recht gute Speise- und Schmieröle, Wichse u. dgl. Tadelnd mufs schliefslich noch erwähnt werden, dass die ausgestellten Zündhölzchen und Schiefspulver fast durchweg schwedische oder englische Aufschriften zeigen.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Gewinnung und Untersuchung der Fette.

Bekanntlich werden die thierischen Fette allgemein durch Ausschmelzen in Apparaten gewonnen, welche meist die dabei auftretenden übelriechenden Gase beseitigen; sie wurden bereits von *d'Arcet* (1829 **31** 37), *Appert* (1829 **31** 454), *Lefebure* (1830 **35** 371), *Evrard* (1851 **120** 204), *Faifst* (1851 **122** 378), *Stein* (1855 **136** 225), *Grodhaus* und *Fink* (1857 **143** 217), *Cherallier* (*1857 **146** 23), *Foucou* (*1861 **159** 256), *Arlot* (*Polytechnisches Centralblatt*, 1861 S. 184), *Buff* (1856 **176** 143), *Vohl* (*1870 **198** 29), *Lockwood* und *Everett* (*1874 **213** 493) besprochen. (Vgl. auch 1825 **16** 263).

Die Pflanzenfette werden bekanntlich meist durch Auspressen, nach den Vorschlägen von *Deifs* (1856 **140** 133. 1857 **146** 433. *1861 **159** 436) und *Seifert* (*1858 **148** 275) aber auch durch Ausziehen mittels Schwefelkohlenstoff gewonnen. Hierfür zu verwendende Apparate wurden beschrieben von *Löwenberg* (*Mittheilungen des Gewerbevereins für Hannover*, *1862 S. 932), *Bonière* (*1863 **169** 69), *Moison* (*1863 **170** 290), *Lunge* (*1863 **170** 378), *Heyl*[1] (1866 **181** 237), *Haedicke* (1871 **201** 427) und *Fischer* (1872 **206** 158). Die Einwendungen von *Dullo* (1865 **178** 273) und *Vohl* (1866 **182** 319) gegen dieses Verfahren wurden von *Richter* (1867 **183** 254), *Kurz* (1867 **184** 362) und *Fischer* (1872 **205** 274) widerlegt. Besonders vortheilhaft ist diese Fettgewinnung, wenn man die Oelsamen zunächst ausprefst und erst die Rückstände zur Gewinnung des letzten Restes von Fett mit Schwefelkohlenstoff behandelt.

Nach den Angaben von *E. van Haecht* (*Zeitschrift für Oel- und Fettwaaren*, 1878 S. 1) sind zur Herstellung des Schwefelkohlenstoffes nach seinem Verfahren 5 Cylinder aus feuerfestem Thon von 1^{m},8 Höhe und 0^{m},6 Durchmesser vertical in einem Ofen eingelassen. Die Schwefelladung von oben wird selbstthätig und so lange ohne Unterbrechung bewerkstelligt, als die Cylinder widerstehen; dieselben halten etwa 5 Monate aus. Für den Betrieb von 3 Tagen ergibt sich folgende Kostenberechnung:

1900^{k} Schwefel . . .	247 M.
Arbeitslohn	40
Kokes	24
Holzkohlen	38
Abnutzung	17
	366 M.

[1] *Muspratt's Chemie*, 3. Auflage Bd. 2 *S. 1459. *Deite: Industrie der Fette* (Braunschweig 1878), S. 134. *A. W. Hofmann: Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie*, S. 266.

Gewonnen werden 1482^{k} Schwefelkohlenstoff, so dafs sich die Selbstkosten für 100^{k} auf etwa 25 M. stellen.

Den Bemühungen von *Deifs* gelang es, die Entfettung der Olivenabfälle mittels Schwefelkohlenstoff in Marseille einzuführen. Von hier aus verbreitete sich dieses Verfahren über ganz Italien, woselbst es noch heute mit grofsem Vortheil angewendet wird.

Nach *Haecht*, welcher den Schwefelkohlenstoff zur Gewinnung von Fett aus verschiedenen Abfällen verwendet, ist der oft beobachtete grofse Verlust an Schwefelkohlenstoff namentlich durch die in den Extractionsgefäfsen und den Abfällen selbst enthaltene atmosphärische Luft bedingt. Er läfst dieselbe daher nicht direct in die Atmosphäre entweichen, sondern unter Wasser austreten. Hierdurch soll sich der Schwefelkohlenstoff gröfstentheils verdichten und am Boden des betreffenden Wassergefäfses sammeln. Der Verlust an diesem Lösungsmittel soll sich hierdurch auf 0,5 Proc. der auszuziehenden Massen ermäfsigen lassen.

Das von *Richardson* und *Lundy* (1864 **174** 165), *Hirzel* (*Wagner's Jahresbericht*, 1866 S. 493) und *Vohl* (1866 **182** 319. 1867 **185** 456. *1871 **201** 165. 254) zur Fettgewinnung vorgeschlagene Petroleumbenzin (Canadol) scheint, in Deutschland wenigstens, nirgend Verwendung im Grofsen gefunden zu haben.

Zur Reinigung der Pflanzenfette will *Trillaud* (1833 **50** 76) durch dieselben atmosphärische Luft hindurchleiten; *Bizio* (1824 **15** 243), *Wilkinson* (1831 **40** 207) und *Mofs* (1833 **50** 400) wollen die Oele einfach kochen, *Dunn* (1844 **91** 486) will während des Kochens atmosphärische Luft hindurchleiten, *Cafsgrand* (1854 **134** 59) die Oele mit Wasserdampf behandeln. *Charlot* (1831 **41** 60) und *Losh* (1835 **55** 356) empfehlen Chlorkalk, *R. Wagner* (1853 **130** 423) schlägt Chlorzink, ein Ungenannter Eisenvitriol (1845 **97** 155), Salpeteräther (1857 **145** 159) oder Gerbstoffe (1850 **118** 435), *Carl* (1854 **131** 157. **134** 316) Alkohol und *Brunner* (1858 **147** 135) Aether vor. *Gwynne* (1843 **87** 297) *Natwelle* (1843 **90** 416), *Bancroft* (1847 **105** 45) u. A. (1858 **149** 80) empfehlen die Anwendung von Alkalien, *Kayser* (1869 **191** 254) zieht Ammoniak vor, *Tilghman* (1858 **149** 318) schweflige Säure. Alle diese Vorschläge haben, abgesehen vom einfachen Kochen, wenig oder gar keine Verbreitung gefunden. Allgemein ist dagegen die Abscheidung der schleimigen Stoffe mittels Schwefelsäure, welches Verfahren bereits besprochen wurde von *Wilks* (1824 **14** 362. 1851 **119** 317), *Cogan* (1831 **39** 220), *Meyer* (1835 **58** 437), *Cogens* (1838 **67** 237). *Schmidt* (*1845 **98** 195), *Cockkenifeck* (*1857 **145** 19), *Larue* (*1860 **156** 185), *Thirion* (*1861 **162** 116), *Wilson* (1861 **162** 450), *Johnson* (1864 **170** 158), *Richter* (1867 **183** 166), *Michaud* (1869 **193** 147) u. A. (1860 **156** 316).

Filtrirapparate zur Klärung der Oele und Fette sind von *Beranger* (1841 **81** 236) und *Durnerin* (*1854 **131** 216) beschrieben. *Brandes* (1842 **84** 160), *Mulder* (1865 **185** 324) u. A. (1846 **101** 483. 1858 **149** 158) empfehlen die Filtration durch Knochenkohle.

Die Reinigung des Palmöles ist beschrieben von *Berry* (1838 **69** 380), *Payen* (1841 **81** 302), *Cameron* (1844 **91** 487), *Pohl* (1855 **135** 140. 1860 **158** 239), *Krafft* (1859 **152** 459), *Rougier* (1859 **152** 80), *Engelhard* (1866 **181** 414) u. A. (1834 **53** 396), die des Schweinefettes (1860 **157** 468) und schliefslich die des Talges von *Watt* (1833 **50** 225. 1837 **63** 226), *Watson* (1843 **88** 70), *Capaccioni* (1857 **144** 398), *Sequelin* (*Wagner's Jahresbericht*, 1867 S. 527), *Payen* (1872 **203** 227), *Castelhaz* (1872 **206** 474), *Treutlen* (1873 **207** 516) u. A. (1855 **138** 240. 1862 **163** 454).

Zur Untersuchung der Fette auf Verfälschungen und Verunreinigungen bestimmt *Rousseau* (*1824 **14** 360) den elektrischen Leitungswiderstand derselben, *Donny* (1864 **174** 78) das specifische Gewicht, *Desbordes* (1855 **138** 407) den Flüssigkeitsgrad; *Tomlisson* (1864 **174** 232) beobachtet die Figuren, welche die Oele auf dem Wasser geben. *Davidson* (1840 **77** 352) und *Jüngst* (1861 **161** 308) empfehlen für den gleichen Zweck die Löslichkeit der Fette in Alkohol, *Nicklé* (1866 **180** 392) ihr Verhalten gegen Kalk, *Rümpler* (1870 **195** 204) gegen Soda, *Lailler* (1866 **181** 79) gegen Chromsäure, *Mailho* (1855 **137** 306) und *Schneider* (1861 **161** 465) die Heparreaction der mit Alkalien behandelten

Cruciferensamen. *Faure* (1840 **77** 350) und *Wimmer* (1851 **122** 435) verwenden salpetrige Säure, *Hauchecorne* (1864 **172** 398) Salpetersäure, *Maumené* (1852 **126** 204) und *Fehling* (1853 **129** 53) Schwefelsäure, *Heidenreich* (1842 **85** 58), *Behrens* (1854 **131** 50), *Pohl* (1855 **137** 227) und *Kopp* (1875 **217** 343) Schwefelsäure und Salpetersäure. Umfassendere Versuche über das Verhalten der Fette gegen Reagentien wurden von *Soubeiran* und *Blondeau* (1841 **80** 45), *Calvert* (1854 **132** 282) und *Chateau* (*Die Fette*. Leipzig 1864) gemacht. Der Säuregehalt der Oele wurde namentlich von *Burstyn* (1875 **217** 314) und *Merz* (1875 **218** 530. 1877 **226** 307) bestimmt, ihr Verhalten gegen Chlorschwefel von *Rochleder* (1849 **111** 159) u. A. (1859 **151** 136. 138) untersucht.

Pinchon (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, 1877 Bd. 24 S. 29) verwendet zur Prüfung von Olivenöl Aräometer, deren obere Scale so eingerichtet ist, dafs die darauf befindlichen Zahlen mit den Graden des im unteren Theile angebrachten Thermometers übereinstimmen, wenn das Instrument in reinem Olivenöl schwimmt. Weichen diese Angaben von einander ab, so ist das Oel als verfälscht zu betrachten. Schon früher wurde das specifische Gewicht der Fette bestimmt von *Violet* (1829 **34** 238), *Gobley* (1844 **91** 384), *Girardin* (1843 **87** 48. 1845 **96** 225), *Gerlach* (1870 **196** 251) und *Estcourt* (1877 **223** 550).

Nach *Gilmour* (*The Chicago Pharmacist*, 1877 S. 51) sind die für Erkennung von Verfälschungen und Verunreinigungen angegebenen chemischen und physikalischen Merkmale von sehr zweifelhaftem Werthe. Mandelöl und Olivenöl z. B. verhalten sich gegen chemische Reagentien und im Spectroskop verschieden, je nachdem sie frisch gepreſst, im Dunkeln aufbewahrt, oder längere Zeit der Einwirkung von Licht und Luft ausgesetzt waren.

J. D. Bieber (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 14) ist der Ansicht, dafs bei weitem der gröfste Theil des im Handel vorkommenden Mandelöles entweder gar kein oder doch kein reines Mandelöl ist. In den besten Fällen ist das sogen. Mandelöl Pfirsichkernöl (vgl. 1866 **180** 392). Ueber die Zulässigkeit des Oeles aus den Kernen der Pfirsiche und Aprikosen liefse sich streiten, da dieselben den kleineren Berberice-Mandeln sehr nahe stehen und im Handel seit langer Zeit als eine kleinere Sorte Mandeln gelten, daher ihr Preis denen der Berberice-Mandeln in der Regel auch gleicht. Nachdem es dem Verfasser gelungen, ein ganz bestimmtes Reagens zur Unterscheidung des Mandelöles vom Pfirsichkernöle ausfindig zu machen, gibt er im Nachfolgenden die Resultate einer Reihe Versuche, die mit absoluter Sicherheit die Abwesenheit oder das Vorhandensein von Pfirsichkern- oder Sesamöl im Mandelöle erkennen lassen. Die Versuche wurden mit den Oelen aus bitteren sowohl, wie süfsen sicilianischen, Provence- und Berberice-Mandeln gemacht. Um zu sehen, ob das Alter auf die Reaction von Einfluſs, hat Verfasser Früchte verschiedener bis 10 Jahre alter Ernten pressen lassen; aufserdem wurden bei allen Proben die Oele erster und zweiter Pressung, sowie kalt und warm gepreſste Oele getrennt geprüft. Hierbei wurde gefunden, dafs sowohl das Alter, als die Art der Gewinnung ganz ohne Einfluſs auf die Reaction ist.

Zur Ausführung der Prüfung mischt man gleiche Gewichtsmengen reiner concentrirter Schwefelsäure, rother rauchender Salpetersäure und Wasser zusammen und läfst das Gemisch vollständig erkalten. Im Verhältnifs von 5 Th. Oel und 1 Th. der Säure gemischt, gibt:

Reines Mandelöl: ein schwach gelblichweifses Liniment,
Pfirsichkernöl: wird sofort pfirsichblüthroth, später dunkler orange gefärbt,
Sesamöl: wird anfangs blafsgelbroth, später schmutzig orangeroth gefärbt,
Mohnöl und Nufsöl aus Wallnüssen: gibt ein etwas weifseres Liniment als Mandelöl.

Mit reiner Salpetersäure von 1,40 sp. G. gemischt, gibt:

Mandelöl: blafsgelbliches Liniment,
Pfirsichkernöl: sofort rothes Liniment,
Sesamöl: schmutzig grünlichgelb, später röthliches Gemisch,
Mohnöl und Nufsöl geben ganz weifses Liniment.

Mit dem Salpeter-Schwefelsäure-Gemische ist man im Stande, schon einen Zusatz von 5 Proc. Pfirsichkern- oder Sesamöl unzweifelhaft zu entdecken. Macht man sich Gemische von Mandelöl und Pfirsichkernöl in Abstufungen

von 10 zu 10 Proc. und benutzt solche nach Zusatz des Säuregemisches als Farbenscale, so ist man im Stande, ziemlich annähernd den Procentgehalt eines nicht reinen Oeles zu bestimmen. (Vgl. *H. v. Fehling: Neues Handwörterbuch der Chemie*, Bd. 3 Artikel „Fett".)

Günner's galvanometrisches Relais.

Der Maschineningenieur *Arthur Günner* in Jicin in Böhmen hat einige Relais angegeben, mittels deren er auf langen Kabeln bleibende (Steinheil-) Schrift hervorbringen will. Als Schreibapparat hat er dabei einen Doppelapparat in Aussicht genommen, durch dessen Elektromagnete die in der einen oder der anderen Richtung abgelenkte Nadel dem Localstrom führen soll, um je nach der Dauer der Ablenkung Punkte oder Striche in zwei verschiedenen Zeilen zu schreiben. Anfänglich wollte *Günner* mit der an einem Coconfaden aufgehängten Nadel ein Metallstück verbinden, das stets an zwei Contactstifte zugleich sich anlegen und so den Localstrom schliefsen sollte. Weil so eine gute Schliefsung unmöglich, wollte er den einen Batteriepol mit dem in Quecksilber eintauchenden Stift des Metallstückes selbst verbinden, so dafs dieses dann sich immer nur an einen Contactstift anzulegen hätte. Auch dabei würde das Zittern der Nadel keinen sichern Contact geben, und nun verfiel *Günner* auf ausschliefsliche Quecksilberschliefsung, erst bei horizontaler, dann bei verticaler Drehachse der Galvanometernadel. Um im letzteren Falle zugleich die Oxydirbarkeit des Quecksilbers unschädlich zu machen, wird an der an einem Coconfaden aufzuhängenden Nadel in senkrechter Lage zu dieser mittels eines feinen, in Quecksilber laufenden Stiftes ein zweiarmiger Bügel angebracht, dessen Spitzen bei der Nadelablenkung die in zwei gläsernen Quecksilbergefäfsen oben vorstehenden Quecksilberkuppen streifen können, ohne an die Glasröhren zu treffen; zwei Stellschrauben verhüten das weitere Eindringen der Spitzen in das Quecksilber, um dessen Widerstand beim Rückgange möglichst gering zu erhalten; jedes Quecksilbergefäfs bildet eine communicirende Röhre, und es soll das Quecksilber durch Schrauben an dem einen Ende zum Abfliefsen aus dem Contact machenden Ende gebracht werden, behufs Erneuerung der oxydirten Oberfläche. *E—e.*

Miscellen.

Esser und Iwand's Decatirmaschine.

Diese von *Ed. Esser* in Görlitz und *M. Iwand* in Leschwitz bei Görlitz erfundene Maschine (D. R. P. Nr. 353 vom 24. Juli 1877) bezweckt, in voller Stoffbreite mit beliebigem Druck, sowie beliebiger Temperatur und Geschwindigkeit farbige Stoffe zu decatiren, ohne dafs sie fleckig werden; letzteres wird dadurch erreicht, dafs man ganz trockenen Dampf benutzt und ihn nur an *einer* Stelle auf die Waare einwirken läfst.

In einer durch eingeführten Dampf geheizten Mulde dreht sich ein hohler, mit Filz überzogener und ebenfalls mittels Dampf geheizter Cylinder, dessen Mantel fein gelocht ist. Zwischen der Mulde und dem Filzcylinder wird die zu appretirende Waare langsam fortbewegt und ihr durch auf den Cylinder einwirkende Hebelbelastung ein beliebiger, leicht einstellbarer Druck gegeben. Damit nun der Dampf möglichst trocken und nur an der Eingangsseite zur Waare komme, ist folgende Einrichtung getroffen: In dem hohlen, mit Filz überzogenen Cylinder liegt ein zweiter feststehender, welcher in ersteren möglichst dampfdicht eingepafst ist und durch Federdruck angepreſst wird.

Auf ein Viertel seines Umfanges ist er der Achsenrichtung nach ausgeschnitten, und steht dieser Spalt nach der eintretenden Waare zu. Der Dampf wird durch ein Rohr zugeführt, welches im vorderen Zapfen des Filzcylinders ruht; die Wasserabführung findet durch ein zweites Rohr an der Gegenseite statt. Beide Rohre treten nur bis zu dem Filzüberzug in die Walze ein und laufen alsdann in ein ovales Rohr aus, welches oben durch eine Scheidewand in zwei Kammern getheilt ist, die durch einen schmalen Spalt mit einander in Verbindung stehen. Auf dieses ovale und oben gelochte Rohr ist ein rundes gesteckt, welches mit Filz umkleidet und nur dem Ausschnitt des Dreiviertelcylinders gegenüber gelocht ist.

Der Dampf wirkt wasserfrei auf die Waare, condensirt sich demnach nicht weiterhin und hält den Filz und die Waare trocken, weil er zunächst in die untere Abtheilung des ovalen Rohres tritt, herauf in die obere steigt, oben in den runden mit Filz belegten Cylinder tritt, von diesem vorn unten in den Dreiviertelcylinder strömt und weiterhin in derselben Richtung durch den sich drehenden Filzcylinder zur Waare kommt. Für das Anwärmen ist es wichtig, zunächst die Mulde anzuheizen und dadurch den Filzcylinder 10 bis 15 Minuten lang anzuwärmen und erst hierauf in letzteren Dampf treten zu lassen.

Patronenblock, als Ersatz der Patrontasche.

In Amerika ist ein von der *Providence Tool Company* construirter sogen. „Patronenblock" patentirt worden, welcher zum Zwecke hat, die Patrontasche in Fortfall und das Einzelladegewehr dem Magazingewehre möglichst nahe zu bringen. Der Patronenblock besteht aus einem hölzernen Blocke mit 8 in einer Reihe liegenden Löchern zur Aufnahme einer senkrecht und aus ihm hervorstehenden Metallpatrone in jedem derselben. Der Block ist in der Richtung der Löcher und durch deren Mittelpunkt hindurchgehend senkrecht gespalten, um der Wirkung der Nässe auf das Holz zu begegnen, ein Klemmen der Patronen zu verhindern, und wenn letzteres doch eintreten sollte, die Patrone durch Ziehen nach der Seite zu lockern. Geschützt und für gewöhnlich an ihrem Platze erhalten werden die Patronen durch einen Deckel von Pappe, welcher durch einen aufgeleimten Papierstreifen an dem Blocke befestigt ist. Unter dem Papierstreifen befindet sich ein mit seinen Enden hervorstehender Faden. Soll der Block zur Anwendung kommen, so wird dieser Faden abgerissen, dadurch das Papier durchschnitten, die Verbindung von Block und Deckel aufgehoben, und kann letzterer nun entfernt werden. Um den Block an der Leibgurte des Soldaten statt der Patrontasche zu befestigen, dient ein stählerner, federnder Haken, in welchen der Block geklemmt wird. Dieser Haken ist an der Rückseite mit einem Knopfe versehen, welcher zum Festknöpfen eines beide Hakenenden über den Deckel hinweg verbindenden Lederriemens dient. Um den Block an dem Gewehre bei dem Gebrauche zu befestigen, ist an der rechten Schaftseite ein Schnapper angebracht, welcher in ein an demselben seitwärts befindliches Blechstück eingreift. An dem anderen Ende derselben Blockseite ist ebenfalls ein Stück durchlochten Bleches angebracht, in welches ein an dem Schafte befindlicher Ansatz tritt.

Der Patronenblock ist so billig herzustellen, dafs er nach dem Gebrauche wie eine leere Patronenhülse fortgeworfen, aber auch mehrmals wieder benutzt werden kann. Der Hauptvortheil dieses Geräthes besteht hauptsächlich in der durch dasselbe bewirkten grofsen Steigerung der Feuergeschwindigkeit, indem das Erfassen der Patronen leichter und bei weitem schneller geschieht als bei Anwendung einer Patrontasche. Derselbe begünstigt ganz besonders das Schiefsen im Liegen und bewirkt, dafs der Schütze während des Ladens unverrückt in der Deckung bleiben kann. Auch hat der Schütze stets seine Munition vor Augen und kann jeden Augenblick sich sofort von der Anzahl der Patronen überzeugen. Ferner verhindert der Block das gegenseitige Anstofsen und daher Beschädigen der Patronen, was bei dem Losetragen in der Patrontasche leicht vorkommen kann, und sind letztere gegen Staub und Sand mehr geschützt. Endlich wiegt der Block mit Haken weniger als eine Patrone.

Einfluſs der Schweiſsstellen auf die Festigkeit und Zähigkeit von Eisenstäben.

In der Reparaturwerkstatt der *Bergisch-Märkischen Eisenbahn* zu Witten sind, wie Eisenbahndirector *Stambke* in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 219 mittheilt, kürzlich ausgedehntere Versuche über die absolute Festigkeit und Zähigkeit von Schweiſsstellen in Eisenstäben im Vergleich zu der Festigkeit und Zähigkeit von Stäben aus vollem Material (nicht durch Schweiſsung verbunden) angestellt worden. Zu dem Zwecke wurden jedesmal mit ungeschweiſsten und geschweiſsten Stäben, und zwar ein und desselben Materials und Bezugortes, Zerreiſsproben vorgenommen und hierbei die absolute Festigkeit (k auf 1^{qmm}), die Dehnung in Procent der ursprünglichen Länge und die Querschnittsverminderung in Procent des ursprünglichen Querschnittes der Versuchsstäbe ermittelt. Aus den hierbei gewonnenen Resultaten ergibt sich, daſs die Schweiſsung durchschnittlich verringert: die absolute Festigkeit um 17,1, das Maſs der Dehnung um 55,5 und das Maſs der Querschnittsverminderung um 67,3 Proc.

Es würde also durch die Schweiſsstelle die Zähigkeit des Materials (gemessen als Querschnittsverminderung der Bruchfläche) noch weit erheblicher leiden als dessen absolute Festigkeit; demnach würden Schweiſsstellen namentlich gefährlich sein in Constructionstheilen, welche Stöſsen oder ruckweisem Zuge ausgesetzt werden, und, wenn eine Schweiſsung überhaupt nicht zu vermeiden ist, würde sie bei letzteren eine ungleich gröſsere Vermehrung des Querschnittes im Vergleich zu gesundem Material bedingen als bei Constructionstheilen, welche nur ruhigeren Belastungen auszusetzen sind.

Glühofen für Eisenwaaren.

Gegenüber der gewöhnlichen Construction von Glühöfen bedienen sich *E. James* und *S. Thomas* in Bilston der nachstehend nach dem *Iron Age* beschriebenen Einrichtung, welche sich sowohl für das Ausglühen im offenen, als im geschlossenen Raum eignet. Die zur Erhitzung des Ofens bestimmten Gase durchlaufen mehr oder weniger horizontale Züge, welche unter der durchlochten Bodenplatte des ersteren angebracht sind, und münden am Ende des Ofens durch eine ebenfalls durchlochte Feuerbrücke in diesen selbst, in welchem sie ihre Richtung im umgekehrten Sinne verfolgen. Auf dem durchlochten Boden des Ofens befinden sich die mit den auszuglühenden Gegenständen versehenen Gefäſse. Die auf ihrem Wege durch den Ofen und nach dem Schornstein noch etwa unverbrannten Gastheilchen mischen sich mit der durch die Bodenöffnungen aufsteigenden heiſsen Luft, wodurch eine vollständige Verbrennung erzielt wird. An der erwähnten Feuerbrücke befinden sich ebenfalls mit der Atmosphäre in Verbindung stehende Luftkanäle, welche zur vollständigen Verbrennung beitragen. Durch diese Construction entsteht eine ganz gleichmäſsige Temperatur, da die Gase den Boden des Ofens sowohl von unten, als von oben erhitzen und die Glühgefäſse von allen Seiten umstreichen. Es folgt daraus die Möglichkeit einer gleichförmigen Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles, aus welchem die Gefäſse bestehen, wodurch das häufige Wrackwerden derselben vermieden und gleichfalls ein vollkommeneres Ausglühen ihres Inhaltes erzielt wird. Aufserdem wird letzterer, namentlich wenn er aus dünnen, zum Verzinnen oder Galvanisiren bestimmten Platten besteht, durch das gleichmäſsige Glühen vollständig biegsam und erhält eine glatte Oberfläche, welche für viele Handelsartikel so sehr gewünscht wird.

Ueber Gasgeneratoren.

H. Hermann führt in der *Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten*, 1878 S. 284 aus, daſs es zur Erzielung eines möglichst grofsen absoluten Heizwerthes vortheilhaft sei, wasserhaltige, eine Condensation bedingende Brennstoffe mit feuchter Luft zu vergasen, um die

Wärme der Generatoren zur Zersetzung von Wasser auszunutzen, trockene Brennstoffe aber mit trockener Luft möglichst nahe dem Verbrennungsraum zu vergasen. Zur Erzielung möglichst hoher Temperaturen ist das Speisen der Generatoren mit feuchter Luft unzweckmäfsig, da Wasserstoff in Luft theoretisch nur 2750°, Kohlenoxyd aber 3050° gibt. Die *Körting*'schen Strahlgebläse sollen meist einen zu nassen Wind geben.

Gramme's Maschine und Jablochkoff's Lampe.

Gramme's elektromagnetische Maschine mit Wechselströmen, sowie eine der für *Jablochkoff*'s Kerzen verwendete Laterne sind ausführlich beschrieben und abgebildet in der *Revue industrielle*, 1878 S. 222, worauf hier nur verwiesen werden kann.

Sedley Taylor's Phoneidoskop.

Ueber das kurze, nach oben gerichtete Ende eines im Winkel gebogenen Rohres von etwa 25mm Durchmesser legt man eine dünne Scheibe, in welcher in der Mitte ein Stückchen in Form eines Dreieckes, Viereckes, Kreises u. s. w. herausgeschnitten ist; zuvor wird dieses Loch mit einer Seifenblase wieder geschlossen. Auf den längern horizontalen Schenkel des Rohres schiebt man ein elastisches, mit einem Mundstücke versehenes Rohr. Spricht man dann sanft in das Mundstück, so bilden die Farben der Seifenblase sofort bestimmte, den *Chladni*'schen Figuren ähnliche Muster, welche mit der Tonhöhe sich ändern und zugleich von der Form jenes Ausschnittes in der Scheibe abhängen. (Nach dem *Engineer*, 1878 Bd. 45 S. 421.)

Tisley in London hat das Phoneidoskop mit dem Mikrophon (vgl. S. 147 d. Bd.) verbunden, indem er die Seifenblase unmittelbar über der empfangenden Platte angebracht hat, deren tönende Schwingungen auf der Blase die Figuren entstehen lassen. (Nach dem *Engineer*, 1878 Bd. 46 S. 3.)

E—e.

Nebelsignale.

Nach umfassenden Versuchen von *J. Tyndall* (*Proceedings of the Royal Society*, 1878 Bd. 27 S. 245) geben 1k,5 Pulver aus einer kurzen Haubitze abgefeuert einen lauteren Schall als aus einem langen Achtzehnpfünder. Bronzegeschütze geben nur in nächster Nähe einen stärkeren Schall als eiserne, für Nebelsignale haben sie daher keine Vorzüge. Dagegen gibt feines Pulver einen stärkeren Knall als grobes, der jedoch noch wesentlich übertroffen wird von 1/3 des Pulvergewichtes Schiefsbaumwolle. Besonders kleinere Ladungen von Schiefsbaumwolle zeigten sich wirksam und ökonomisch; 280g Schiefsbaumwolle gaben z. B. denselben Schall als 370g.

Weitere Versuche zeigten nun, dafs Schiefsbaumwolle, an den Kopf einer Rakete befestigt und — nachdem sie etwa 300m gestiegen — zur Explosion gebracht, ein Nebelsignal von grofser Kraft, Handlichkeit und Billigkeit gibt (vgl. *1876 221 129).

Ein neuer Krater an der Oberfläche des Mondes.

H. J. Klein (*Naturforscher*, 1878 S. 269) hat in einer sehr gut sichtbaren Gegend der Mondoberfläche, dem *Mare Vaporum*, nordwestlich vom Krater *Hyginus* einen neuen Krater von fast 2km Durchmesser aufgefunden, der vor 1876 nicht vorhanden war. Das *Mare Vaporum*, in welchem der neue Krater gelegen ist, befindet sich nahe dem Mittelpunkte der sichtbaren Mondscheibe, so dafs die Objecte dieser Gegend wenig beeinflufst werden durch die Librationen des Mondes. Es ist ferner ein günstiger Umstand, dafs dieser Theil der Oberfläche sorgfältig untersucht ist von *Lohrmann*, *Mädler*, *Schmidt* und *Neison*; denn wäre der neue Krater von *Klein* in einer weniger bekannten Gegend erschienen, so wären die Zweifel sehr berechtigt, ob er früher existirt

hat oder nicht. Wenn sich die Existenz von *Klein*'s neuem Krater bestätigt, wird er den überzeugendsten Beweis liefern für eine wirkliche Aenderung vulkanischer Natur an der Mondoberfläche.

Ueber die Herstellung künstlicher Edelsteine.

E. Fremy und *Feil* (*Comptes rendus*, 1877 Bd. 85 S. 1029) haben durch starkes Erhitzen einer Mischung aus gleichen Theilen Thonerde und Mennige in einem feuerfesten Tiegel nach dem Abkühlen zwei verschiedene Schichten erhalten, eine glasige aus Bleisilicat und eine krystallinische mit Geoden, voll der schönsten Thonerdekrystalle, die nicht von Korund zu unterscheiden sind. Würden dem Gemisch aus Thonerde und Mennige 2 bis 3 Procent dichromsaures Kalium zugesetzt, so erhält man Rubine, und durch Zusatz von Kobaltoxyd mit einer Spur dichromsaurem Kalium Sapphire. *Fremy* und *Feil* haben mehrere Kilogramm dieser Edelsteine erzeugt, welche in Glanz, Härte und Krystallgestalt nicht von echten unterschieden werden können und daher bereits von Uhrmachern und Juweliren benutzt werden.

In Paris und Wien werden künstliche Türkise hergestellt. *R. Biedermann* (*Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1878 S. 34 und 51) hat zwei Türkise (I und II) untersucht; die als künstlich hergestellt verdächtig waren. Dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	Dana	Naumann
Phosphorsäure . . .	35,91	35,49	30,09	32,5
Thonerde	39,32	40,09	44,50	47,0
Kalk	3,02	3,02	—	—
Kupferoxyd	0,95	1,02	3,70	—
Gebundenes Wasser .	20,56	20,56	19,00	20,5
Eisenoxyd	—	—	1,80	—

Die Zusammensetzung stimmte also hinreichend mit der von *Dana* und *Naumann* für echt angegebenen überein; auch in Härte und Glanz stimmten sie damit überein.

Von einem Fachmanne wird dieser Analyse hinzugefügt, er habe schon Hunderttausende von Türkisen in Händen gehabt und möchte dennoch niemals von einem Türkis bestimmt behaupten oder entscheiden, ob er natürlich oder künstlich entstanden ist.

Ueber Weifsmetall.

Nach den Untersuchungen von *C. Himly (Untersuchungen aus dem Universitätslaboratorium in Kiel)* hatten vier Sorten Weifsmetall folgende Eigenschaften und Zusammensetzung:

Bezeichnung:	I. P.	F. A. E.	K. W.	F. C.
Schmelzpunkt . . .	255°	245°	268°	295°
Specifisches Gewicht .	7,454	7,392	7,292	7,404
	Zusammensetzung			
Quecksilber	5,550	4,600	—	—
Kupfer	3,913	4,070	3,913	8,545
Blei	0,099	0,050	0,091	0,751
Eisen	0,112	0,071	1,000	0,140
Zinn	90,326	91,209	89,848	83,999
Antimon	—	—	5,070	6,575
Schwefel	—	—	0,078	—
	100,000	100,000	100,000	100,000.

Neues Verfahren, Metalle auf galvanischem Wege mit Platin zu überziehen.

Die bisher mit den verschiedenartigsten Platinverbindungen erlangten Resultate liefsen immer noch insofern zu wünschen übrig, als der Ueberzug,

besonders nach längere Zeit andauerndem Geschlossensein des galvanischen Stromes meistens mifsfarbig (nahezu dunkelgrau) ausfiel und, falls derselbe eine gewisse, noch immer nicht genügende Dicke erlangt hatte, leicht in dünnen Schichten sich abblätterte und deshalb nicht verwendet werden konnte, kupferne und andere Gefäfse vor dem Angriff von Säuren u. dgl. hinlänglich zu schützen. *Böttger* empfiehlt nun im *Jahresbericht des Frankfurter physikalischen Vereines für 1877*, S. 20 einen frisch gefällten, gut ausgewaschenen Platinsalmiak in der Siedhitze in einer ziemlich concentrirten Lösung von citronensaurem Natron zu lösen. Verwendet man bei der Galvanisirung zwei starke *Bunsen*'sche Elemente, so erhält man mit dieser Platinlösung einen schönen, glänzenden, sich nicht abblätternden Niederschlag von reinem Platin.

Quantitative Bestimmung des Quecksilbers durch Elektrolyse.

Schon früher (1865 **177** 296) machte *Luckow* Vorschläge zur Bestimmung des Kupfers durch Elektrolyse, welches Verfahren er später in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1869 S. 23 auch auf Quecksilber, Silber und Wismuth ausdehnte. Dann wurde dasselbe von *Parodi* und *Mascazzini* (1877 **226** 112) und von *Schweder* und *Wrightson* (1877 **225** 65) auch auf Nickel und Zinn ausgedehnt.

Jetzt schlägt *F. W. Clarke* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1409) zur elektrolytischen Bestimmung des Quecksilbers folgendes Verfahren vor. Die mit Schwefelsäure schwach angesäuerte Quecksilberlösung wird in ein Platingefäfs gethan, welches mit dem Zinkpol einer sechszelligen Chromatbatterie in Verbindung steht. Der Kohlenstoffpol läuft in ein Platinblech aus, welches in die Lösung eintaucht. Ist alles Quecksilber metallisch abgeschieden, so saugt man die Lösung mittels einer Pipette ab, fällt mit Wasser und unterbricht nun erst den Strom, um ein Anlaufen zu verhüten. Nun wird mit Wasser, dann mit Alkohol und schliefslich mit Aether abgewaschen und unter der Luftpumpenglocke getrocknet.

Ueber ein neues Sprengmittel.

Nach den Versuchen von *Tranzl* und *F. Hefs* (Sonderabdruck aus den *Mittheilungen des Artilleriewesens*, 1878) macht ein geringer Zusatz von Kampfer zu einer aus löslicher Schiefswolle und Nitroglycerin bestehenden Sprenggelatine dieselbe schufssicher und unempfindlich gegen Wasser. Am besten bewährt sich ein Gemisch aus 4. Th. Kampfer und 96 Th. Sprenggelatine, welche aus 90 Th. Nitroglycerin und 10 Th. löslicher Nitrocellulose zusammengesetzt ist. Dasselbe ist gelatinös, elastisch, durchscheinend, läfst sich leicht biegen, stark pressen und auf 50° erwärmen, ohne dafs es fettet.

Freiliegend angezündet, brennt dieses Sprengmittel mit Dynamit ab; langsam erhitzt, explodirt es erst bei 204°.

Ueber gekörnte Photolithographien.

Um gekörnte Bilder auf den Stein zu erhalten, wendet *Husnik* (*Photographisches Archiv*, 1878 S. 102) bei seinem photolithographischen Uebertragpapier folgendes Verfahren an.

Eine fein mattgeschliffene Glasplatte wird mit weicher, ausgiebiger, fetter Druckfarbe, wie sie zum Kupferdruck benutzt wird, eingerieben und dann mit einem groben, nicht fasernden Tuchlappen gut abgewischt, so dafs die Farbe nur noch in den Vertiefungen sitzt. Die horizontal gestellte Platte wird nun mit einer Gelatinelösung (1 : 10), mit 3 Th. Spiritus und 1/6 Th. Glycerin übergossen, vollständig getrocknet und sodann die Gelatinehaut abgezogen. Letztere enthält nun ein schönes Korn und mufs zwischen den Blättern eines Buches aufbewahrt werden, da sie leicht verletzbar ist. Beim Copiren des chromirten photolithographischen Ueberdruckpapieres legt man die Haut mit der glatten Seite auf das Negativ und auf die Haut das Papier

und copirt viermal länger als gewöhnlich. Die übrige Behandlung des Papieres ist die bekannte; nur mufs man beim Wegwischen der Farbe mit einem feinen, nassen Schwamm mit grofser Vorsicht verfahren, um das feine Korn nicht zu verletzen. Man mufs das Papier etwas länger vor der Entwicklung weichen lassen (in kaltem Wasser), damit die Farbe schon beim geringsten Druck von den nicht belichteten Stellen sich entfernen läfst. Die Schatten müssen unter etwas stärkerem Druck und mit einem neuen, spitzen Stückchen Schwamm entwickelt werden, ohne damit gleichzeitig die Lichter zu berühren.

Nach *J. Schnaufs* eignet sich dieses Verfahren besonders für grofse Bilder.

Ueber photographische Verstärkung mittels Schwefelkalium.

Als ein schnelles und sicheres Verstärkungsmittel empfiehlt *T. Richard* im *Photographischen Archir*, 1878 S. 130, das Schwefelkalium in folgender Weise anzuwenden.

In das Entwicklungsglas lege man ein Stück Schwefelkalium, aber nicht gröfser als eine Haselnufs, fülle das Glas mit Wasser zu und fange durch Uebergiefsen des Negativs sofort mit der Verstärkung an; es wird sich sodann das Schwefelkalium im Glase nach und nach mehr auflösen und dadurch die Verstärkung stufenweise beschleunigen. Unumgänglich nothwendig ist, das Negativ vor dem Fixiren mit Pyrogallussäure zu verstärken, dann zu fixiren und gut abzuwaschen. Es erfolgt also die Verstärkung mit Schwefelkali erst nach dem normalen Procefs.

Pilzvergiftung beim Rindvieh.

In Grofsaitingen (Bayern) ist seit Jahren in den Wintermonaten unter dem Rindvieh eine eigenthümliche Krankheit beobachtet, welcher eine erhebliche Anzahl von Thieren zum Opfer fiel. In diesem Frühjahre trat sie auch während der Grünfütterung auf. Nach einem Bericht von *A. Herele* (*Milchzeitung*, 1878 S. 403) waren die Thiere je nach dem Grade der Krankheit abgemagert, in den Flanken sehr eingesunken, sie standen mit gekrümmtem Rücken und seitwärts gebogenem Halse vom Barren zurück und machten unter starker Speichelabsonderung beständig die Bewegung des Wiederkauens, ohne dafs jedoch ein Futterbissen auf- und abgeschluckt wurde. Von Zeit zu Zeit war ein rauher Husten hörbar, der offenbar von einem in der Rachenhöhle steckenden Futterbissen herrührte, den die theilweise gelähmten Schlingwerkzeuge nicht weiter beförderten, der aber auf den Kehldeckel einen beständigen Reiz ausübte.

Es ergab sich, dafs die Thiere seit 10 Tagen als Futter altes Gersten- und Dinkelstroh, welches sehr stark mit sogen. Stinkbrand (*Tilletia caries*) befallen war, und grünen Klee mit Rost (*Pucciania graminis*) erhalten hatten. Reines Futter, kleine Gaben von Salzsäure und gute Lüftung des Stalles bewirkten Besserung der Thiere.

Ueber die Wirkung Kohlensäure-haltiger Getränke.

Bei gleichmäfsiger Kost und Lebensweise wurden an mehreren Personen von *H. Quincke* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 71) längere Versuchsreihen in der Art angestellt, dafs sie des Morgens eine bestimmte Menge von Wasser genossen, welches abwechselnd mit Kohlensäure imprägnirt und frei von derselben war. Es zeigte sich, dafs die Mittelzahlen des in 3 Stunden nach dem Trinken entleerten Urins gröfser waren, wenn Kohlensäure-haltiges, als wenn Kohlensäure-freies Wasser getrunken war. Da die resorbirten Kohlensäuremengen im Vergleiche zu dem physiologischen Kohlensäurewechsel des Blutes verschwindend klein sind, so kann es sich bei der durch kohlensaures Wasser verstärkten Diurese nicht um eine Wirkung der resorbirten Kohlensäure, sondern nur entweder um eine reflectorische Beeinflufsung der Nieren von den Magennerven her, oder um eine Beschleunigung der Wasserresorption im Magen bezieh. Darm durch die Kohlensäure handeln. Dafs letzteres der Fall

war, zeigt *Quincke* durch folgendes. Nach dem Genufse von Brausepulver mit sehr wenig Wasser zeigte sich keine Vermehrung der Urinausscheidung, wie sie hätte eintreten müssen, wenn die Kohlensäure reflectorisch vom Magen her die stärkere Diurese verursachte. Auch die übrigen Erscheinungen nach dem Genusse von Kohlensäure-haltigen Getränken führt Verfasser hauptsächlich auf die durch die Gegenwart der Kohlensäure beschleunigte Resorption zurück (schnell vorübergehende Plethora, schnellerer Uebertritt des in der Flüssigkeit etwa enthaltenen Alkohols u. dgl.). Versuche, die an einem Magenfistelhunde mit Einleitung von Sodawasser angestellt wurden, ergaben fast gar keinen Einfluſs auf Blutdruck und Puls, Verlangsamung und Vertiefung der Athmung. Die zuweilen beobachtete Pulsverlangsamung wird auf mechanische Ausdehnung des Magens bezogen, welche Pulsverlangsamung reflectorisch verursacht.

Untersuchung von Milch auf Wasser und Fett.

W. C. Heräus empfiehlt im *Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 9 S. 443 folgende einfache Untersuchungsmethode. Ein flaches Silberschälchen 8cm lang, 2cm breit, 1cm tief, wird, mit etwas Glas und 10g Milch beschickt, in ein eisernes Gasrohr geschoben, das an einem gut ziehenden Kamin oder *Bunsen*'schen Saugrohr hängt. Mit Gummischlauch wird ein zweites Gasrohr, das mit Aetzkalk gefüllt ist, angehängt und nun die durch Kalk streichende, auf 35° erwärmte Luft durch das Rohr, das die Milchschale enthält, geleitet. In ½ Stunde ist die Milch eingetrocknet und wird das Wasser bestimmt, mit Petroläther der Rückstand ausgezogen und durch den Verlust der Buttergehalt bestimmt.

Unterscheidung von geöltem und nicht geöltem Weizen.

Nach *C. Himly* (*Untersuchungen und Arbeiten aus dem Universitätslaboratorium in Kiel*, 1878 S. 9) schüttelt man in einem völlig reinen und trockenen Gläschen den zu untersuchenden Weizen mit einer kleinen Menge des zum Bedrucken von Aufschriftkarten u. dgl. angewendeten feinst gemahlenen Bronzepulvers. Darauf schüttet man auf trockenes Filtrirpapier den Weizen aus und reibt denselben damit. War der Weizen geölt, so vergoldet er sich bei dieser Behandlung sehr schön; von reinem Weizen reibt sich das Bronzepulver wieder ab.

Ueber den Einfluſs der Nahrung auf die Knochenbildung.

Durch Versuche an jungen Thieren hat *Lehmann* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 495) gezeigt, daſs eine an Phosphaten ungenügende Nahrung nicht allein die Ausbildung des Skeletes, sondern auch die einzelnen Theile desselben wesentlich beeinflufst. Bei einem jungen Schweine, welches Verfasser 126 Tage lang nur mit Kartoffeln ernährt hatte, war Rachitis die Folge einer solchen mangelhaften Nahrung. Bei anderen von demselben Wurfe stammenden Schweinen, welche Kartoffeln, ausgelaugtes Fleischmehl und aufserdem noch Phosphate als Nahrung gleich lange Zeit erhalten hatten, waren die Skelete normal ausgebildet. Jedoch fanden auch bei diesen Thieren Unterschiede je nach der Art der zugesetzten Phosphate statt, indem zwei mit phosphorsaurem Kalium ernährte Thiere porösere und specifisch leichtere Knochen hatten, als die mit diesem Salze in Verbindung mit phosphorsaurem und kohlensaurem Calcium gefütterten Schweine.

Quantitative Bestimmung des Weingeist- und Extractgehaltes der Weine.

Bei Weinuntersuchungen ist die Bestimmung des Extractgehaltes bekanntlich schwierig und umständlich, weil hierbei eine nicht trockene hygroskopische Masse erhalten wird. Bei der bisher üblichen Methode, den Wein im Wasser-

bade abzudampfen und dann bei 110 bis 120° auszutrocknen, verdampft nach *H. Hager* (*Chemisches Centralblatt*, 1878 S. 415) mindestens die Hälfte des Glycerins in dem Extracte. Verdampft man dagegen bei 50 bis 70° und trocknet den Rückstand bei 30° über Schwefelsäure, so sind etwa 5 Tage hierzu erforderlich. *Hager* schlägt daher vor, den Weingeist- und Extractgehalt aus dem specifischen Gewicht zu bestimmen.

Das specifische Gewicht des zu untersuchenden Weines (*A*) wird bei gewisser Temperatur (z. B. 15°) bestimmt; dann werden 100g oder 100cc des Weines im Wasserbade auf ungefähr $^1/_3$ des Volums oder bis zur völligen Verdampfung des Weingeistes eingeengt, der Rückstand mit kaltem destillirtem Wasser bis auf 100g oder 100cc aufgefüllt und nun das specifische Gewicht dieser letzteren Flüssigkeit (*B*) bestimmt. Die Differenz aus den specifischen Gewichten von *A* und *B* von 1,000 abgezogen, ergibt das specifische Gewicht eines Weingeistes von demselben Gehalte wie der Wein *A*. Das specifische Gewicht der wässerigen Extractlösung *B* gibt nach der unten folgenden Tabelle den Extractgehalt des Weines *A* an.

Fine Sherry ergab z. B. ein specifisches Gewicht von 0,995, nach der Verdampfung des Weingeistes aus 50cc des Weines und Auffüllung mit Wasser bis auf 50cc ein specifisches Gewicht von 1,020. Es enthielt also der Wein (1,020 — 0,995 = 0,025, daher 1,000 — 0,025 = 0,975) 21 Vol.-Proc. Weingeist. Das specifische Gewicht der wässerigen Extractlösung von 1,020 gibt einen Extractgehalt von 4,5 Proc. an.

Der Extractgehalt, durch Austrocknen bei 110 bis 120° bestimmt, ergab 4,32 Proc., durch Austrocknung über Schwefelsäure bestimmt 4,53 Proc.

Tabelle über den Gehalt wässeriger Weinextractlösungen.

Proc. Extractgehalt	Spec. Gewicht	Proc. Extractgehalt	Spec. Gewicht	Proc. Extractgehalt	Spec. Gewicht	Proc. Extractgehalt	Spec. Gewicht
0,5	1,0022	4	1,0183	7,5	1,0343	11	1,0508
0,75	1,0034	4,25	1,0194	7,75	1,0355	11,25	1,0520
1	1,0046	4,5	1,0205	8	1,0367	11,5	1,0532
1,25	1,0057	4,75	1,0216	8,25	1,0378	11,75	1,0544
1,5	1,0068	5	1,0228	8,5	1,0390	12	1,0555
1,75	1,0079	5,25	1,0239	8,75	1,0402	12,25	1,0567
2	1,0091	5,5	1,0251	9	1,0414	12,5	1,0579
2,25	1,0102	5,75	1,0263	9,25	1,0426	12,75	1,0591
2,5	1,0114	6	1,0274	9,5	1,0437	13	1,0603
2,75	1,0125	6,25	1,0286	9,75	1,0449	13,25	1,0614
3	1,0137	6,5	1,0298	10	1,0461	13,5	1,0626
3.25	1,0148	6,75	1,0309	10,25	1,0473	13,75	1,0638
3,5	1,0160	7	1,0321	10,5	1,0485	14	1,0651
3,75	1,0171	7,25	1,0332	10,75	1,0496	14,25	1,0663

Als Normaltemperatur wurden 15° angenommen; für je 1° steigt oder vermindert sich das specifische Gewicht um 0,00024.

Ueber Rothweinbereitung.

Nach den mehrfachen Erfahrungen von *F. Kernlter* (*Annalen der Oenologie*, 1878 S. 1) kann sich der gährende Most unter Umständen bis zu einem solchen Grade erhitzen, dafs dadurch die Gährung erheblich geschwächt, oder fast gänzlich aufgehoben wird. Er erklärt diese Erscheinung als eine durch die Effervescenz bewirkte Paralyse der Hefe, die Hefe „versiedet".

Die Gefahr schädlicher Erhitzung steht im Verhältnisse zu allen Bedingungen einer intensiveren Gährung, namentlich zur Masse der in einem Gefäfse gährenden Maische, zur Consistenz des Mostes, zur anfänglichen Temperatur der Maische und derjenigen des Gährlocales. Die Höhe der Temperatur, bei welcher eine nachtheilige Rückwirkung auf die Hefe statt-

findet, hängt von vielen Factoren ab, insbesondere von der Dauer ihrer Einwirkung und von der Menge des bereits gebildeten Alkohols, und läfst sich daher nicht genau feststellen. Die Minimalgrenze dürfte in keinem Falle unter 35°, in der Regel aber über 40° liegen.

Nach den Versuchen des Verfassers wird die träge gewordene Gährung am wirksamsten durch Zugabe frischer Hefe wiederbelebt.

Die Kämme wirken durch ihre löslichen Bestandtheile ein wenig gährungshemmend; durch ihre Beschaffenheit vermindern sie aber die Gefahr der erwähnten Ueberhitzung. Diese ist aber viel sicherer zu beseitigen durch Vertheilung der zu vergährenden Maische in kleinere Kufen, fleifsiges Untertauchen und Aufrühren der schwimmenden Decke, gute Lüftung des Gährraumes u. s. w. Da die Kämme dem Weine unangenehm schmeckende Stoffe mittheilen, so sind sie unter allen Umständen zu entfernen.

Tanninbestimmung in der Eichenrinde.

Das Verfahren von *Müntz* und *Ramspacher* bietet wenig Sicherheit, ist schwierig und erfordert viel Zeit. Die beste Methode wäre: Auskochung der Rinde, Eindampfen, Wägen, Einäschern und Abziehen des Aschengewichtes; aber sie ist in der Gerberei nicht verwendbar. Nach dem *Moniteur industriel belge*, Januar 1878 verbindet daher *E. Perret* beide Verfahren zu einem einzigen, das nach seiner Angabe jeder Arbeiter durchführen kann.

10g der zu untersuchenden Rinde werden mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit wird auf 100cc eingedampft, ihre Dichte mittels des Densimeters oder Tannometers (*1876 **220** 171) von *Müntz* und *Ramspacher* bei 15 oder 20° erhoben, die Grade notirt und nun folgende Lösung zugegeben: Für die Rinden des Nordens, Ostens und Centrums von Frankreich 5g Albumin (Eiweifs) und für die Rinden Italiens 10g Albumin. Die Lösung wird lebhaft geschüttelt. Hat sich der Niederschlag abgesetzt, so wird er mit einer gesättigten Lösung von schwefelsaurer Thonerde vermischt und bis zum Sieden erhitzt; ein Albumin- und Thonerdetannat scheidet sich sofort aus.

Für die Rinden der Bourgogne braucht man 2 Tropfen der normalen Thonerdelösung, für die italienischen 4 bis 5 Tropfen. Man filtrirt, läfst das Filtrat auf 15 bis 20° abkühlen, wiegt mit dem Tannometer, und die Differenz zwischen den zuerst und den zuletzt gefundenen Graden plus 2, 4 oder 5 gibt den genauen Titer der Rinde an Tannin. Der Titer der Flüssigkeit wird vermehrt um ebenso viel Grade, als man Tropfen der Thonerdelösung brauchte.

V. G.

Bestimmung des weinsauren Kalkes ohne Weinstein.

A. Scheurer-Kestner (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1024) zeigt, dafs der Werth eines Weinsteines nur durch Bestimmung der Weinsäure festzustellen ist. Man löst zu diesem Zweck den Weinstein in Salzsäure, filtrirt, neutralisirt mit Natron und fällt mit Chlorcalcium. Der Niederschlag von weinsaurem Calcium wird abfiltrirt, geglüht und aus dem erhaltenen Kalk die Weinsäure berechnet.

Berichtigungen. In Prof. *Gust. Schmidt*'s Besprechung der *Hallauer*'schen Abhandlung über Dampfmaschinen ist zu lesen: S. 117 Z. 18 v. o. „wichtige" statt „richtige", S. 308 Z. 23 v. o. „und dafs" statt „und", S. 310 Z. 16 v. u. „zieht" statt „gibt".

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

Mit Abbildungen.

Wir eröffnen hiermit die Berichte verschiedener Mitarbeiter über die Pariser Weltausstellung, welche in gleicher Weise, wie dies bei früheren Ausstellungen geschehen, die bedeutendsten und besonders bemerkenswerthen technischen Ausstellungsobjecte vorführen sollen. Um aber gleichzeitig ein möglichst vollständiges und geschlossenes Bild über die Gesammtheit der Weltausstellung zu geben, wie dies durch die einzelnen Notizen nicht möglich würde, lassen wir zunächst, im Anschlusse an die „technologischen Mittheilungen" von Professor *Kick* (S. 1, 105 und 201 d. Bd.) eine allgemeine Einleitung vorausgehen.

Die Pariser Weltausstellung von 1878 hat in London 1851, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Wien 1873 und Philadelphia 1876 sechs Vorläufer gehabt und damit ebenso viele Rivalen gefunden. Denn naturgemäfs überrascht die *erste* Ausstellung jeden Besucher am meisten, und eine zweite und dritte Ausstellung kann ihm unmöglich einen gleich überwältigenden Eindruck bereiten. Unrecht wäre es jedoch, aus diesem Grunde alle weiteren Weltausstellungen verdammen zu wollen; sind ja doch immer neue Generationen da, um zu schauen und alles zu bewundern, und finden auch die in Weltausstellungsbesuchen Ergrauten stets des Neuen und Interessanten genug.

Wohl aber könnte man verlangen, dafs die künftigen Ausstellungen, je mehr sie den Charakter eines blosen Schaustückes ablegen und ernsteren Zwecken dienen wollen, Alles thun, um das Studium den Fabrikanten und Fachmännern, die sich naturgemäfs nur um eine Specialität besonders interessiren können, möglichst zu erleichtern. Dazu ist Grundbedingung: *die Eintheilung nach Ländern fallen zu lassen und die Ausstellungsobjecte aller Länder vereinigt rein nach Klassen zu ordnen.* Vielleicht werden dadurch die Installationsarbeiten etwas erschwert und die Rundgänge heimischer Würdenträger etwas umständlicher gemacht; aufserordentlich erleichtert aber würde das Werk der Preisrichter, sowie das Studium aller Fachmänner, und den Ausstellern selbst, welche sich so mitten unter ihren Concurrenten aus allen

Theilen der Erde befänden, ein nicht hoch genug anzuschlagender Dienst geleistet.

Es ist hier nicht der Ort, die Nachtheile der jetzt beliebten *Ländergruppirung*, welche man in Paris so recht gründlich studiren kann, weitläufiger zu behandeln, noch ihnen die vielen und allgemeinen Vortheile einer consequent durchgeführten *Klassengruppirung* entgegenzustellen. Nachdem die einzigen Einwände, welche man gegen letztere erheben könnte, kaum auf etwas anderem als engherziger Nationaleitelkeit beruhen dürften, so wird sich schon das Interesse der Aussteller selbst, das sie an der Klassengruppirung finden müssen, als stark genug erweisen, um bei einer künftigen Weltausstellung durchzudringen, dieselbe so gleichzeitig zu einer Specialausstellung und hierdurch erst wahrhaft lebenskräftig zu machen.

Sehen wir ab von diesem Nachtheile der Ländergruppirung, der sich in Paris durch zwei getrennte Maschinenhallen und ein Dutzend Maschinen-Annexe nur allzu geltend macht, so ist die allgemeine Anordnung wohl als gelungen zu bezeichnen. Das ungeheure Viereck, welches mit zwei vierschiffigen Längsflügeln und zwei einschiffigen Querbändern (Fig. 1 Taf. 31) das Hauptgebäude auf dem Marsfelde bildet, gewährt in seiner prächtigen Eisenconstruction einen imposanten Eindruck von aufsen, von innen grofsartige Gesammtbilder und wunderbare Durchblicke.

Inmitten des vom Hauptgebäude gebildeten langen Hofes liegen, von allen Seiten gleich bequem zugänglich, als wahre Oasen des erschöpften Ausstellungsbesuchers, die beiden Kunsthallen in angenehmer Abwechslung getrennt von dem eleganten Ausstellungsgebäude der Stadt Paris. Ueberall macht sich, unter vielseitiger Benutzung von Majolika-Kacheln, eine geschmackvolle polychrome Ausschmückung geltend, wodurch der allgemeine Eindruck dem monumentalen Charakter der Wiener Weltausstellungsgebäude (1873) allerdings nicht ebenbürtig wird, jedenfalls aber die eintönig langen Holzwände Philadelphias (1876) angenehm in Schatten gestellt werden.

Vor dem Hauptgebäude, auf beiden Ufern der Seine, sind reizende Gärten angelegt, und bewundernd schweift der Blick hinauf zur stolzen Halle des Trocadero, hinab vom Trocadero über das fröhliche Ausstellungsbild zur herrlichen, unendlichen Stadt.

Die Betheiligung an der Ausstellung, sowie am Besuche derselben seitens Frankreichs ist aufserordentlich, und noch nie vorher, selbst nicht von Nordamerika i. J. 1876, wurde ein so vollständiges Bild des ganzen Lebens einer Nation gegeben, wie dieses Mal von Frankreich. Zunächst Frankreich im Flächenraum, aber sehr ungleichmäfsig vertreten, kommt England; Belgien und die Schweiz dagegen sind allseitig hervorragend. Deutschlands Abwesenheit wird allgemein, und nicht am wenigsten von uns Deutschen selbst, beklagt; Oesterreich aber rühmt sich mit Recht seiner gelungenen Ausstellung und des finanziellen Erfolges, welchen viele seiner Aussteller, neben ihren Medaillen, nach Hause mitbringen werden. Endlich ist von den bedeutenderen Industrieländern noch Nordamerika hervorzuheben, welches jedoch, wie wohl erklärlich, nicht allzu reichlich vertreten ist und kaum mehr ausgestellt haben dürfte als 1873 zu Wien.

Die anderen Länder, welche ausgestellt haben, werden wir auf raschem Rundgange durch die Maschinenhallen der Ausstellung berühren. Da begegnet uns zunächst, mit dem südlichen Ende der westlichen Maschinenhalle beginnend, *Holland*, wo aufser der *Königlichen Maschinenfabrik* noch *Jonker und Zoon* in Amsterdam und *Gebrüder Stork und Comp.* in Hengelo Apparate für Zuckerfabriken und verschiedene Dampfmaschinen ausgestellt haben, darunter letztere Firma eine (nicht im Betrieb befindliche) horizontale Condensationsmaschine

mit Steuerung durch *Fink*'sche Coulisse und Selbstregulirung der Expansion durch Verschiebung des Coulissensteins mittels des Regulators.

In *Belgien* fällt aufser dem *Belpaire*'schen Dampfwagen zum Betriebe wenig frequenter Bahnstrecken und einer Anzahl normaler und schmalspuriger Locomotiven zunächst die grofse Reversirmaschine der *Société Cockerill* in Seraing auf, mit Ventilen gesteuert von verschiebbaren Daumenwellen, auf welche wir noch zurückkommen werden; ebenso auf die interessante Ausstellung von *C. Beer* in Jemeppe, Fördermaschine mit Meyer-Steuerung, Dampfwinde, Regulatoren, und die kleinen Dampfmaschinen der *Société anonyme de Gilly* (modificirte Meyer-Steuerung, stellbar durch Pumpenregulator), von *Bellefroid und Lerèque* (gleichfalls mit automatischer Expansion) und von *Larochaymond*. Letztere Dampfmaschine hat Flachschieber-Steuerung mit Auslösung durch den Regulator, ebenso die rechte Antriebsmaschine der belgischen Section, von *Halot und Comp.* in Brüssel; hier begegnen wir auch zuerst der Anwendung des Dampfdruckes auf die einseitig verstärkte Schieberspindel zum raschen Absperren des ausgelösten Schiebers. Diese Anordnung, welche bei der immer wachsenden Verbreitung von Auslösesteuerungen mit Flachschiebern von gröfster Bedeutung zu werden verspricht, ist wiederholt bei Austellungsmaschinen angewendet zu sehen, während sie in Wien, wo sie zum ersten Male von ihrem Erfinder, Ingenieur *J. Dantzenberg* aus Prag, ausgestellt war (vgl. *1874 **214** 351), wenig beachtet wurde. Wir hatten schon damals und gelegentlich später (vgl. 1876 **221** 494) nachdrücklich auf die Vorzüge dieser Anordnung hingewiesen.

Weiters ist noch von der belgischen Ausstellung hervorzuheben eine hübsche Dampfmaschine der *Société anonyme de Marcinelle et Couillet* zum directen Antrieb eines *Guibal*'schen Grubenventilators. Die Maschine hat Ventilsteuerung mit Auslösemechanismus, welcher selbstthätig vom Winddruck regulirt wird. Die zweite Antriebsmaschine der belgischen Abtheilung (links) ist von *E. Walschaerts* in Brüssel, hat Eintrittsventile mit Auslösung und für den Austritt Flachschieber, welche durch Anschläge des Kreuzkopfes gesteuert werden. Eine kleine Dampfmaschine von *Göthem Reallier und Comp.* in Brüssel dient zum directen Antrieb einer Centrifugalpumpe und hat eine modificirte Meyer-Steuerung mit Verstellung der Schieber von aufsen mittels eines doppelarmigen Hebels, genau wie bei *Ommaney und Tatham* (*1874 **213** 8). Dieselbe Idee kehrt nochmals wieder in dem *Theis*'schen Modell einer Locomotivsteuerung in der italienischen Abtheilung.

Aufser den genannten Dampfmaschinen ist noch die Ausstellung von Werkzeugmaschinen bemerkenswerth, darunter *Deneffe*, sowie *Fetu und Deliége* in Lüttich, welch letztere eine schöne Kegelräder-Hobelmaschine ausgestellt haben und den neuen *Otto*'schen Gasmotor (*1878 **228** 201). Dieser begegnet uns, dank dem Fernbleiben Deutschlands natürlich nicht unter seinem wahren Namen, auf Schritt und Tritt in der Ausstellung und dürfte mindestens 15 Mal vertreten sein, überall in tadellosem Betrieb. Endlich sind noch von der bekannten Firma *Cöl. Martin*, sowie von *Longtain* in Verviers grofse Collectionen von Maschinen für Spinnerei und Appretur ausgestellt.

Von der *schweizerischen* Ausstellung sind besonders die *Honegger*'schen Maschinen für Seidenweberei hervorzuheben, ferner die vortrefflich ausgeführten und äufserst interessanten Dampfmaschinen von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur, *Escher, Wyfs und Comp.* in Zürich, *Socin und Wick* in Basel, alle drei mit neuen Ventil-Auslösesteuerungen, sowie die schöne Dampfmaschine der *Schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik* in Winterthur mit einer vortrefflich zu schnellem Gang geeigneten, automatisch regulirten Ventilsteuerung ohne Auslösung (Patent von *Ch. Brown*). *Riggenbach* in Aarau hat eine Zahnrad-Locomotive mit Auslösemechanismus (1878 **228** 87) ausgestellt, welche eventuell auch als Adhäsionsmaschine fungiren kann, *A. Schmid* in Zürich aufser seinen bekannten hydraulischen und Dampf-Motoren (*1874 **212** 5. 1875 **215** 15) auch noch einen neuen Dampfmotor mit zwei neben einander stehenden einfach wirkenden Cylindern.

Schon aus dieser flüchtigen Aufstellung geht die aufserordentliche Reichhaltigkeit der schweizerischen und belgischen Abtheilung hervor; sie sind

unserer Ansicht nach für den Maschinentechniker die interessantesten, hiervon selbst Frankreich nicht ausgeschlossen.

Von *Rufsland* ist aufser einer kaltstehenden Horizontalmaschine mit Meyer-Steuerung, deren Regulirung durch Verdrehung der Schieberstange ähnlich den *Rider*'schen Steuerungen (*1874 **212** 183) vom Regulator aus geschehen *soll*, wohl nur die Ausstellung der „Schülerarbeiten" des *Kaiserlich technologischen Cabinets* in St. Petersburg bemerkenswerth. Wir sehen hier, aufser den alten Bekannten von Wien und Philadelphia, als neu eine Horizontalmaschine (kalt) mit der Original-Wannieck-Steuerung (*1876 **221** 492) und eine kleine unmögliche Verticalmaschine mit *Tschebischeff*'s vielumstrittener Geradführung (*1876 **220** 21. 1877 **226** 209).

In *Oesterreich* imponirt zunächst die elegante Antriebsmaschine mit *Collmann*'s Ventilsteuerung (*1877 **225** 316), welche ihren allerdings nicht allzu schweren Dienst mit wunderbarer Ruhe und Gleichmäfsigkeit versieht; weiters fällt die originelle und compendiöse rotirende Diffusionsbatterie der *Prager Maschinenbau-Actiengesellschaft* ins Auge und hinter derselben die unübertrefflich schön ausgeführte Lastzugslocomotive mit *Hardy*'s Vacuumbremse der *Floris-dorfer Locomotivfabrik*. *Noback* in Prag hat Bierbrauereimaschinen, *Skoda* in Pilsen eine interessante Dampfmaschine mit *Wellner*'s Flachschieber-Steuerung ausgestellt. Ferner sind zu sehen *Bollmann*'s Schmirgelmaschine, verschiedene Walzenstühle und eine hübsche Ausstellung der pneumatischen Uhren. Bedauerlich, aber durch die schlechten Verhältnisse wohl erklärlich, ist, dafs die ersten österreichischen Firmen des Dampfmaschinenbaues, deren Bedeutung seiner Zeit in Wien mächtig hervortrat, in Paris vollständig fehlen. Ueberhaupt liegt der Schwerpunkt der österreichischen Ausstellung hauptsächlich in Kunstindustrie-Objecten.

Hinter Oesterreich nach der Reihenfolge unseres Rundganges (aber vor demselben im Titel *Hongrie-Autriche* des officiellen französischen Katalogs) kommt *Ungarn* mit einer bemerkenswerth schönen Ausstellung, darunter eine Horizontalmaschine mit Antrieb der verticalen Luftpumpe von der Treibkurbel und einer Flachschieber-Steuerung, welche einigermafsen an die *Wannieck*'sche erinnert, eine hübsche Locomotive mit Rundschiebern, von einer Stephenson-Steuerung bewegt, beides von der *Maschinenfabrik der ungarischen Staatsbahn* zu Pest, welche auch noch im österreichischen Annexe eine hübsche Locomobile ausgestellt hat. Von *Ganz und Comp.* in Budapest befindet sich eine schöne Collection von Walzenstühlen und Hartgufsartikeln ausgestellt, von *E. Kühne* in Wieselburg eine Maschine zur Herstellung von Zellenblech (*1878 **228** 214) u. a. m.

Spanien hat eine bemerkenswerthe horizontale Woolf'sche Condensationsmaschine (kalt) mit eigenthümlicher Schmiervorrichtung des Kurbelzapfenlagers der gekröpften Schwungradwelle. Hier steht nämlich das Schmiergefäfs fest auf einem kleinen Ständer, und ein kleiner Abstreifer über dem Stangenlager entnimmt bei jeder Umdrehung dem heraushängenden Dochte einen Tropfen Oel.

Ueber *China* und *Japan*, welche, um den Platz auszufüllen, in der Maschinenhalle allerlei Vasen, Schnitzwerke und sonstiges ausgestellt haben, kommen wir nach *Italien*, das man diesmal fast mit Sicherheit gut vertreten hoffte. Das gerade Gegentheil davon findet statt: ein paar Kanonen, daneben Soldatengruppen, ein Modell des Kanonenversuchfeldes zu Spezzia und eine unglaublich rohe Horizontalmaschine mit Ventil-Auslösesteuerung von *Florio* in Palermo bilden die Hauptstücke; glücklicherweise hat auch eine einfache Locomobile von *Bosisio* in Mailand Platz gefunden, welche von den übrigen vortheilhaft absticht.

Schweden und *Norwegen* hat eine kleine, aber gefällige Ausstellung hauptsächlich von Holzbearbeitungsmaschinen, aufserdem eine Locomobile und eine horizontale Compoundmaschine von *Bolinder* in Stockholm mit fester Doppelschiebersteuerung des kleinen Cylinders.

Bei den *Vereinigten Staaten* ist Antriebsmaschine die Horizontalmaschine mit modificirter *Corlifs*-Steuerung von *J. Wheelock* (vgl. *S. 413 d. Bd.) in derselben glanzvollen und überladenen Ausstattung, welche in Philadelphia

so viel Bewunderung erregte. Die anderen grofsen Dampfmaschinen-Firmen, speciell auch *Corlifs*, fehlen gänzlich, ebenso von den Werkzeugmaschinenfabriken *Sellers* aus Philadelphia. Die schöne Ausstellung von *Brown und Sharp* mit ihren unübertrefflich schönen Fräsmaschinen u. a. bietet dafür theilweisen Ersatz. Aufserdem sind Webstühle, Druckerpressen und Holzbearbeitungsmaschinen ausgestellt, von *Weston* der hübsche, schon von Philadelphia bekannte Elektromotor (1878 **228** 513), *Knapp*'s Zinkenfräsmaschine (*1874 **214** 288), *Westinghouse*'s automatische Bremse (*1877 **223** 18), *Stow*'s biegsame Welle (*1876 **222** 111) u. a. m.

In *England* ist gleichermafsen wie in Amerika die Fabrikation grofser Dampfmaschinen nur durch eine einzige Firma vertreten, *Galloway und Söhne* in Manchester, welche die (Woolf'sche) Antriebsmaschine der englischen Abtheilung geliefert hat; dieselbe wirkt auf eine unterirdische Transmission und wird von Flachschiebern mit Auslösung gesteuert. Aufserdem haben *Tangye Brothers* in Birmingham eine Reihe kleinerer Dampfmaschinen nach ihrem neuen Modell ausgestellt, *Areling und Porter* in Rochester Strafsenlocomotiven, *Fowler* in Leeds eine Strafsenlocomotive und eine Fördermaschine nach bekanntem Modell mit darüber liegendem Locomotivkessel. Vier Firmen haben normalspurige Locomotiven ausgestellt, ohne besondere Eigenthümlichkeiten; aufserdem sieht man einige Feuerspritzen, verschiedene „Box-Maschinen" (*1878 **227** 327) und *West*'s Sechscylindermaschine (*1875 **217** 441). *L. Simon und Sohn* in Nottingham hat, fast versteckt hinter der interessanten Ausstellung von *Thomson*, *Sterne und Comp.*, die *Gilles* und *Humboldt*'sche Gasmaschine (*1877 **225** 322) ausgestellt. Verschiedene Pumpen, directwirkend und centrifugal, *Hall*'s Pulsometer (*1877 **225** 126), von *Massey* einige kleine Dampfhämmer bekannter Construction (*1874 **212** 286) wären noch zu erwähnen.

Unter den Werkzeugmaschinen-Fabrikanten ist natürlich *Whitworth* zuerst zu nennen, leider jedoch nur mit einer „Fufsdrehbank für Amateurs". Seine anderen Ausstellungsobjecte beziehen sich fast ausschliefslich auf seinen „*fluid compressed steel*" (vgl. *1877 **225** 423), wovon einige wunderbare Proben und Schmiedestücke ausgestellt sind, speciell eine hohl geschmiedete Schiffsschraubenwelle von 290^{mm} innerem Durchmesser, 445^{mm} äufserem Durchmesser, $10^{m}.240$ Länge und über 7^{t} Gewicht. Weiters sind Metallbearbeitungsmaschinen ausgestellt von den bekannten Firmen *Sharp, Steward und Comp.*, speciell zur Locomotivfabrikation, ferner von *Smith und Coventry* und von *Thomson, Sterne und Comp.* eine herrliche Collection von Schmirgelmaschinen.

In der Textilbranche sind, von *Platt* in Oldham beginnend, fast alle bedeutenden englischen Firmen vertreten; ebenso in den Holzbearbeitungsmaschinen und Locomobilen, welch letztere in einem eigenen Tracte untergebracht sind. Endlich mufs noch die schöne Reihe hydraulischer Nietmaschinen besonders erwähnt werden, welche von *R. H. Tweedell* ausgestellt sind.

Hiermit ist die westliche Maschinenhalle flüchtig erledigt: rechts von derselben greift die Maschinenabtheilung auch noch einige Male in die anderen Ausstellungsräume hinüber, so in der Mitte der Halle die Ausstellung der österreichischen Staatsbahn, am nördlichen Ende bei England die Ausstellungen verschiedener Eisen- und Stahlwerke.

Links von der Maschinenhalle, das Hauptgebäude gegen Westen abschliefsend, befindet sich gleichfalls noch eine niedrige Halle, in welcher theilweise noch Maschinen enthalten sind, welche wir, so weit nöthig, in der obigen Aufzählung einbegriffen haben.

Endlich bleiben noch die westlichen Annexe zu besprechen, und zwischen denselben und dem Hauptgebäude die Kesselhäuser. Deren sind vier anzuführen, und zwar von Süden ausgehend zuerst das vereinigte belgische und schweizerische, mit *Ten Brink*'schen Kesseln (vgl. 1877 *224 245. 226 461) von *Sulzer* und *Escher-Wyfs* und verschiedenen belgischen Röhrenkesseln, die zwei nächsten Kesselhäuser mit französischen Siederohrkesseln, das vierte endlich mit drei schönen Galloway-Kesseln, ähnlich oder gleich den von *Galloway* in Philadelphia ausgestellten (*1876 **222** 102). Alle diese Kessel sind im Betrieb und jedes Kesselhaus hat einen eigenen schönen Kamin aus Ziegeln gemauert.

Vor dem ersten Kesselhause im Freien sind die grofsartigen, schon 1876 in Philadelphia gewesenen Schachtbohrer von *Kind* und *Chaudron* (*1878 **228** 126) ausgestellt, hinter dem ersten Kesselhause zwei *Hock*'sche Heilsluftmotoren (*1877 **225** 227), zwischen dem zweiten und dritten Kesselhause eine ungeschlachte amerikanische Locomotive und zwischen dem dritten und vierten zwei *Rider*'sche Heifsluftmotoren (*1876 **222** 409).

Endlich kommen wir zu den Annexen, welche die westliche Begrenzung des Ausstellungsraumes auf dem Marsfelde bilden. Von diesen enthalten die Annexe Hollands, Belgiens, der Schweiz und Rufslands nichts speciell Technisches; dagegen haben im österreichischen Annexe die österreichischen Eisenbahnen eine wohlgeordnete und lehrreiche Ausstellung veranstaltet, die aufser vielen Zeichnungen und einzelnen Maschinentheilen auch mehrere Wagen und eine hübsche Tenderlocomotive der *Wiener Neustädter Locomotivfabrik* enthält. Auch ein Waggon mit *Becker*'s continuirlicher Bremse ist hier ausgestellt. Der italienische Annex, der sich lange Zeit nach der Eröffnung noch ziemlich verwahrlost befand, enthält eine mächtige Eilzugslocomotive mit interessanten Apparaten zur Erwärmung des Tenderwassers und Speisung desselben in den Kessel mittels des *Mazza*'schen Injectors. Auf den Annex von Schweden und Norwegen, wo gleichfalls noch zwei Locomotiven zu sehen sind, folgt eine lange Halle, welche zunächst die landwirthschaftlichen Maschinen der Vereinigten Staaten enthält, dann verschiedene landwirthschaftliche und andere Maschinen Englands, welche in der Maschinenhalle keinen Platz mehr gefunden hatten. Allgemeiner interessant sind hier nur *Brown*'s calorische Maschine, die Strafsenbahn-Locomotive, mit Condensation des Ausströmdampfes durch mitgeführtes Wasser, von *Hughes*, und einige Steinbearbeitungsmaschinen. Zuletzt folgt noch in einem mächtigen Gebäude eine Ausstellung englischer Locomobilen, Halblocomobilen, Strafsenlocomotiven, Mähmaschinen u. a., meistens nach Modellen, welche schon länger bekannt sind.

Hiermit sind die westlichen Gebäude des Marsfeldes, welche maschinentechnische Objecte enthalten, erledigt, und wir gehen zu dem östlichen Flügel des Ausstellungsgebäudes über, welcher die französische Maschinenhalle enthält. Aufserdem bleiben dann noch die östlichen Annexe und die Pavillons des Marsfeldes, sowie die Gebäude des Trocadero zu erledigen. (Schlufs der Einleitung folgt im nächsten Heft.)

Die Werke von Schneider und Comp. zu Creuzot (Fig. 2 Taf. 31).

Wie auf der Weltausstellung zu Wien der Pavillon von *Krupp* in Essen den Ehrenplatz einnahm und Zeugnifs ablegte von der grofsartigen Entwicklung deutscher Industrie, so blickt jetzt Frankreich mit gerechtem Stolz auf die gewaltige Ausstellung des Creuzot, welche ihres Gleichen noch auf keiner Weltausstellung gefunden hat.

Im nördlichen Winkel des Marsfeldes erhebt sich das stolze Gebäude, vor demselben der Riesenhammer von 80^{t}, und den Eintretenden begrüfst das Standbild des genialen Gründers dieser Werke, des im vorigen Jahre gestorbenen *E. Schneider*. Ein Modell des kolossalen Stahlgufsblockes von 120^{t}, gegossen am 17. April d. J., repräsentirt das höchste bis jetzt auf einmal gegossene Stahlgewicht; riesige Kanonenröhren, gekröpfte Wellen für Schraubenschiffe zeigen die mächtigen Hilfsmittel, welche zum Schmieden und Bearbeiten dieser Materialmassen vorhanden sind; eine seitlich glatt gehobelte stählerne Panzerplatte von 65^{t} und 800^{mm} Dicke zeigt die tadellose Reinheit des Materials; zahlreiche kalte Biege- und Zerreifsproben veranschaulichen die Festigkeit, Weichheit und Dehnbarkeit des hier erzeugten Specialstahles. Ein Locomotivkessel, ganz aus Stahl hergestellt, sammt Box, Nieten, Stehbolzen und Siederohren, welche wie Messing aus hohl gegossenen Stahlblöcken gezogen wurden, legen das beste Zeugnifs ab für die allseitige Verwendbarkeit dieses Stahles.

Am imposantesten aber wirkt und hebt die Werke zu Creuzot über alle ähnlichen Unternehmungen hinaus die hohe Vollendung, mit welcher aufser

diesen mehr rohen Processen der Urproduction auch die schwierigsten Maschinen ausgeführt werden. So sehen wir eine horizontale Compound-Dampfmaschine (gleich der in Wien gewesenen, vgl. *1874 **212** 85) eine grofsartige Schraubenschiffsmaschine von 2600e und eine normalspurige Tenderlocomotive für Secundärbahnen, welche man sich schöner ausgeführt nicht vorstellen kann. Weiters ist noch von Maschinen ausgestellt ein rotirender Puddelofen, wie zwei im Creuzot arbeiten und täglich 20t Schmiedeisen liefern; das Roheisen wird in dieselben in flüssigem Zustande eingebracht.

Endlich sind noch in Zeichnungen und Modellen verschiedene Werks- und Grubeneinrichtungen ausgestellt, ebenso die humanitären Anstalten und schliefslich ein vortrefflicher Reliefplan der Werke im Creuzot. Von letzteren geben wir in Fig. 2 Taf. 31 einen kleinen Grundplan, aus welchem wenigstens die allgemeine Anordnung hervorgeht. Dies überhebt uns einer weitläufigen Aufzählung, und wir wollen nur noch einige statistische Daten hinzufügen.

Die gesammten *Schneider*'schen Werke umfassen, aufser dem Creuzot noch 5 andere Kohlengruben, in den Departements *Saône et Loire*, *Nièvre* und *Loire* 5 Eisensteingruben in *Saône et Loire*, *Savoie* u. a., die Brückenbauanstalt zu Châlon (*Seine et Loire*), eine Fabrik feuerfesten Materials zu Perreuil, endlich eine Glashütte zu Decize und bedecken im Ganzen einen Flächenraum von 1155ha, davon 33ha gedeckte Räume, 185ha Höfe und Depots und 68ha Eisenbahnen. Die Gesammtlänge der Eisenbahnen (Normal- und Schmalspur) beträgt 304km mit 27 Locomotiven und 1518 Waggons. Die Werkstätten enthalten 281 Dampfmaschinen von zusammen 13 300e, 58 Dampfhämmer und 1050 verschiedene Arbeitsmaschinen. Beschäftigt werden nach der Aufstellung vom 1. Mai 1878:

bei den Eisengruben	1921
„ „ Kohlengruben	4960
„ „ Hohöfen	734
„ „ Stahlwerken	793
„ „ Schmieden	2637
„ „ Constructionswerkstätten	2708
„ „ Bahnen und verschiedenen Zweigen	1499
Im Ganzen	15 252 Menschen.

Die Production betrug im J. 1877/78:

an Kohle	549 000t	bei einer Maximal-leistungsfähigkeit von	700 000t
„ Gufseisen	155 000		200 000
„ Eisen und Stahl	126 000		160 000
in den Constructionswerkstätten	25 000		30 000.

Verbraucht wurde in den Werken im J. 1877/78:

Kohlen	572 000t
Kokes	165 000
Erze	400 000
Wasser	3 500 000cbm
Gas	2 200 000.

Entsprechend diesen ungeheuren Verhältnissen ist der Eindruck, welchen das Werk im Creuzot auf den Besucher macht. Von weitem schon imponiren die unzähligen Schornsteine, solid und geschmackvoll aus Blech construirt und bis zu einer Höhe von 84m ansteigend; dann der ausgedehnte Werkbahnhof und beim Eintritt endlich das grofsartige Administrationsgebäude. Die direct wirkende Wasserhaltungsmaschine und die Fördermaschine des Kohlenwerkes sind im Creuzot selbst gebaut, ebenso die riesige Gebläsemaschine für die 11 Hohöfen und die schönen liegenden Gebläsemaschinen für die Bessemerbirnen. Ausgezeichnet ist die Einrichtung der Siemens-Martin- und der Bessemerhütte; die Maschinenfabrik selbst dagegen, welche auf westlicher Seite des Werkes liegt, zeigt theilweise veraltete Einrichtungen, ist aber fortwährend im Neubau begriffen. In diesem Tract ist speciell die berühmte Giefserei des Creuzot und die Räderfabrikation bemerkenswerth, welche in der Hauptsache nach dem *Arbel*'schen Processe mit Schweifsung unterm Vollgesenke stattfindet.

Im Osten des Werkes, anlehnend an einen grofsen Teich, findet sich der neueste und interessanteste Theil der Werke. Zunächst die ältere Anlage der

Puddelöfen mit stehenden Ueberhitzkesseln und eine Reihe von Dampfhämmern, die in praktischer Weise durch Blechwände von einander getrennt sind. Nördlich von diesem die immense Halle der Walzenstrafsen, deren grofsartiger Eindruck ganz unbeschreiblich ist. Hier werden Schienen, Träger, Handelseisen und Bleche gewalzt; die Walzwerksmaschinen meistens mit Vorgelegen, Woolf'schen Systems, mit Condensatoren und Regulatoren, keine einzige mit Reversirung, dafür aber bei den Schienen drei Walzen über einander zum Vorwärts- und Rückwärtswalzen. Zwischen all dem Lärm und Feuer wandern schwere Lastpferde ruhigen Schrittes einher und befördern glühende Packete zum Ofen oder zum Hammer.

Das dritte Hauptgebäude dieses Flügels, das Stahlwerk, ist nördlich vom Werkbahnhofe gelegen. Hier befindet sich am Ende der Halle, welche nach dieser Richtung noch fortgebaut werden soll, der gröfste Dampfhammer der Welt, umgeben von vier riesigen Regenerativöfen, deren jeder von einem Drehkrahn bedient seinen glühenden Inhalt dem Schlage des 80^{t} schweren Fallbäres überliefert (vgl. Fig. 3 Taf. 31, sowie Taf. 32 und 33). Und so wohl ist alles bedacht, so richtig sind Fundamente und alle Verhältnisse den hier waltenden kolossalen Kräften angepafst, dafs der Zuschauer bei erfolgtem Schlage kaum eine Ahnung der ungeheuren Fallmasse hat und sich bei einem wohl fundirten 2^{t}-Hammer stehend vermuthen könnte.

Unter dem 80^{t}-Hammer werden die Kanonenrohre und hauptsächlich auch die Panzerplatten geschmiedet, welche das Creuzot bis jetzt noch allein aus *einem* Stahlblock herstellt und damit die bekannten günstigen Resultate bei den Schiefsproben zu Spezzia erzielt hat. Grofsartig wie der Hammer sind auch die Maschinen zur Bearbeitung der hier geschmiedeten Panzerplatten. Es sind dies zwei langsam rotirende Kreissägen mit eingesetzten Zähnen, zum Abkanten der Platten, und eine riesige Radialbohrmaschine mit 5^{m} Radius, welche nach allen Richtungen bohren kann, um die Bolzenlöcher der Platten herzustellen; letztere Maschine wiegt, gleich dem Fallbär des grofsen Hammers, 80^{t} und wurde sammt den beiden Kreissägen von der *Ducommun*'schen Maschinenfabrik in Mülhausen in unübertrefflich schöner Ausführung geliefert.

In derselben Halle sind noch 8 oder 10 „kleinere" Dampfhämmer, unter denen einer von 14, ein anderer von 28^{t}, und endlich die ganze Radreifen-Fabrikation, die gleichfalls ausgezeichnet organisirt ist.

Es ist in dieser kurzen Aufzählung selbstverständlich nur möglich gewesen, einen allgemeinen Ueberblick dieses grofsartigen Etablissements zu geben; auch würde uns eine nähere Beschreibung zu weit aufserhalb des Rahmens dieses Berichtes führen; doch wird dies wenige schon genügen, eine beiläufige Idee jenes mächtigen Eindruckes zu erweeken, dem sich kein Besucher der Creuzoter Werke entziehen kann. *M-M.*

Dampfhammer-Anlage zu Creuzot (Taf. 31 bis 33).

Der Dampfhammer (Fig. 1 bis 4 Taf. 32) [1] selbst besteht der Hauptsache nach aus 5 Theilen: Dem Hammerfundamente oder dem

[1] Das naturgrofse Holzmodell des bekanntlich (vgl. 1877 **226** 549) vor einiger Zeit zu Creuzot aufgestellten Dampfhammers von 80^{t} ist an der Front des Einganges in den Pavillon von *Schneider und Comp.* aufgestellt und zwar so, dafs man unter dem Hammerbär durch den Arbeitsraum des Hammers gehen mufs, um in den Pavillon zu gelangen; seine aufserordentliche Gröfse ist dadurch ganz besonders veranschaulicht und dem Besucher eine Vorstellung gegeben von den grofsartigen Productionskräften, welche in den ausgedehnten Schmieden zu Creuzot zur Anwendung kommen.

Handels- und Kriegszwecke erfordern Schmiedestücke für Wellen, Panzerplatten und Kanonen, deren Dimensionen nur mehr durch die augenblicklich

Unterbau, dem Hammergerüste, dem Dampfcylinder mit den Steuerungsventilen, dem Hammerbär mit der Kolbenstange und dem Kolben und endlich der Chabotte.

---

zur Verfügung stehenden Transportmittel begrenzt zu sein scheinen. Der Fortschritt, welcher in den letzten Jahren in der Herstellung eines für grofse Maschinentheile und andere mächtige Schmiedestücke geeigneten Stahles gemacht wurde, und die vielen Vortheile, welche dieses Metall bietet, haben zusammen in erster Linie die Dimensionen der jetzt verlangten Schmiedestücke bestimmt. Aus Schmiedeisen können grofse Stücke nur nach und nach durch Schweifsung aus kleineren Stücken hergestellt werden. Jede Schweifsung ist eine Quelle der Verschwächung; und bei der gröfsten Sorgfalt in der Auswahl des Eisens gleichartiger Qualität und bei der Bearbeitung ist es fast unmöglich, stets eines homogenen Schmiedestückes ganz sicher zu sein. Bei Stahl dagegen wird der Gufsblock, aus welchem das Schmiedestück hergestellt werden soll, in einem Ganzen erhalten, daher hier ein Mangel an Homogenität nahezu ganz ausgeschlossen ist; überdies kann ein Block von der für irgend ein Schmiedestück erforderlichen Gröfse ohne Anstand erhalten werden. Zu diesen Erleichterungen der Herstellung kommen aber noch die Vortheile, welche die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Stahles mit sich bringen. Mannigfaltige Versuche haben wohl gewisse Sorten Stahl als ein unzuverlässiges Material hingestellt, welches dem Bruche keine Zeichen der Warnung vorausschickt. Dieser Vorwurf kann jedoch den gegenwärtig für die Herstellung von Maschinentheilen in Gebrauch stehenden weichen Stahl nicht treffen, dessen Vorzug gegenüber dem Eisen in dem hohen Grade der Homogenität besteht, welche, mit einem bedeutenden und nothwendigen Grade von Elasticität vereint, herzustellen möglich ist.

Um den durch die Erzeugung von Panzerplatten und Kanonen gestellten Anforderungen zu entsprechen, wurde einer der ersten Hämmer von 50^{t} bei *Krupp* in Essen aufgestellt, einer von ungefähr gleicher Gröfse ist dann in Perm gebaut worden. Ein 35^{t}-Hammer bei *Alexandrowski* in St. Petersburg wurde in einen 50^{t}-Hammer verwandelt und ein 60^{t}-Krahn in Verbindung damit errichtet. Im Woolwich-Arsenal wurde es nothwendig, einen 40^{t}-Hammer aufzustellen, ehe man an 80^{t}-Kanonen herantreten konnte. Neuerdings haben *Schneider und Comp.* zu Creuzot einen Hammer von nominal 80^{t}, aber von einer Mächtigkeit, welche nicht ohne weiteres durch dieses Gewicht gemessen werden kann, aufgestellt, und steht zu erwarten, dafs dieser für lange Zeit hinaus die gröfsten Schmiedestücke zu liefern im Stande sein wird, welche überhaupt verlangt werden. Ehe irgend etwas hervorgebracht werden kann, was die Leistungsfähigkeit dieses Hammers übertrifft, müfsten unsere Eisenbahnen für schwerere Lasten umgebaut werden, und wenn dies geschähe, so würden wenige Werke vorhanden sein, welche Hämmer aufzustellen in der Lage sind, die den *Schneider*'schen Hammer an Gröfse überragen. In dieser Hinsicht kommt aber nicht allein der Hammer in Betracht; zu seiner Bedienung sind Oefen nothwendig, in welchen die mächtigen Arbeitsstücke erhitzt werden, zu deren Handhabung überdies schwere Krahne und Wagen nothwendig sind, ganz abgesehen von den vielen sonst noch erforderlichen Vorrichtungen, welche gleichfalls unentbehrlich sind und ein solches Etablissement aufserordentlich schwierig herstellbar und kostspielig machen. Der schwerste Hammer zu Creuzot war bisher 28^{t}; von diesem zur Construction eines solchen von 80^{t} überspringend waren hier Schwierigkeiten zu überwinden, welche in Essen, Perm oder Woolwich nicht vorhanden waren.

Das ganz aus Eisen hergestellte Gebäude, in welchem dieser Hammer aufgestellt wurde, ist, wie die ausgestellten Pläne zeigen, eine Verlängerung der grofsen Schmiede, in welcher bisher die schwersten Schmiedearbeiten ausgeführt wurden, und ist für die nächste Zeit in Aussicht genommen, dieselbe abermals so weit zu verlängern, so dafs der über dem Hammer von 80^{t} errichtete überhöhte Theil den Mittelpunkt zweier Gebäude geringerer Höhe bildet und dadurch das architektonische Gleichgewicht wieder hergestellt wird.

Das Fundament ist aus Cementmauerwerk hergestellt, welches auf dem Felsen 11m unter der Hüttensohle aufruht. Die gufseiserne Chabotte ruht auf einer doppelten Schicht Eichenholz von 1m Höhe, unter welcher das Mauerwerk bis auf den Felsen noch 4m tief liegt. Die Eichenholzunterlage soll vermöge ihrer Elasticität die in Folge der Stöfse entstehenden Vibrationen aufnehmen, welche sonst auf gröfsere Entfernung fortgepflanzt würden. Das Mauerwerk darunter umfafst einen Raum von 600cbm. In Perm und anderen Werken hat man es vorgezogen, die Chabotte am Platze zu giefsen, anstatt sie aus einzelnen Stücken zusammenzusetzen; die Chabotte in Perm wiegt 600t. *Schneider* hatte gewichtige Bedenken gegen das Giefsen derselben in einem einzigen Stücke und liefs sich dadurch bestimmen, dieselbe aus 6 Schichten herzustellen. Jede Schicht besteht aus 2 Theilen mit Ausnahme der obersten, auf welcher der Ambos ruht; diese ist in einem Stücke gegossen und wiegt 120t. An den einzelnen Stücken sind Angüsse zum Anfassen vorhanden. Diese einzelnen Theile der Chabotte sind abgedreht und mittels Schrauben verbunden, wie überhaupt alle Theile des Hammers Schraubenverbindungen haben, deren Muttern durch vorgesteckte Keile versichert sind. Die Chabotte ist 5m,6 hoch; die Grundfläche derselben beträgt 33qm; die obere Abschlufsfläche 7qm. Der freie Raum um dieselbe ist mit Eichenholz ausgefüllt. Die Chabotte ist ganz unabhängig vom Hammergerüste hergestellt.

Das Hammergerüst besteht aus zwei Seitenständern, welche auf einer massiven Fundamentplatte befestigt sind, die auf dem Mauerwerke um die Chabotte herum aufliegt. Jeder Seitenständer ist aus zwei mittels Flanschen verschraubten Stücken hergestellt. Die Führungen sind getrennt gegossen und gleichfalls mittels Flanschen an die Seitenständer angeschraubt. Beide Führungen sind überdies durch kräftige schmiedeiserne Platten zu beiden Seiten des Hammergerüstes oben und unten mittels Schrauben verbunden. Die Weite zwischen den Führungen beträgt 1m,9, die Höhe der Ständer 10m,25 und das Gewicht der

---

Der Neubau ist 50m lang, 35m breit und 17m hoch, bis unter die Dachauflage gemessen. Oberhalb des Hammers ist aus Trägern eine Brücke gebildet, auf welcher zwei Winden für je 20t Last für die Zwecke der Hammerreparatur angebracht sind. Der 80t-Dampfhammer steht im Mittelpunkte dieses Gebäudes und hat zu seiner Bedienung vier freistehende drehbare Bogenkrahne, deren jeder in einer der vier Ecken des rechteckigen Hammergrundrisses aufgestellt ist, wie dies die ausgestellten Anlagepläne in 1/50 n. Gr. fafslich zeigen (vgl. Fig. 3 Taf. 31). Einer dieser Krahne ist für eine Last von 160t, die übrigen drei sind für je 100t berechnet. In den vier Ecken eines etwas gröfseren Rechteckes stehen die vier Oefen der Bequemlichkeit wegen mit ihrer Breitseite ungefähr 30° gegen die Mittellinie des Gebäudes verdreht, so dafs jeder Krahn nur ungefähr um 120° gedreht werden mufs, um von der Ofenthüre bis zur Ambosbahn zu gelangen. Ein Schienenstrang von 1m,44 Spurweite läuft im Gebäudemittel hin und steht durch Drehscheiben mit entsprechend angelegten Quergleisen in Verbindung, welche die Rollwägen in den Bereich der Krahne führen.

letzteren einschliefslich jenem der Führungen 250^{t}. Die schmiedeisernen Verbindungsplatten wiegen 25^{t} und die gegossene Fundamentplatte von 12^{m},6 Länge und 6^{m} Breite, auf welcher die Seitenständer ruhen, 90^{t}. Das ganze Hammergerüste besitzt, wie nach der Construction voraus zu sehen war und der seitherige Betrieb auch zeigte, grofse Steifigkeit. Das Querstück oberhalb der Ständer wiegt 30^{t}.

Der darauf ruhende Dampfcylinder im Gewichte von 22^{t} ist der Länge nach aus zwei Theilen von je 2^{m},5 Höhe hergestellt, welche mittels Flanschen verschraubt sind. Die Höhe des Querstückes einschliefslich des Cylinders beträgt 6^{m}. Die Dampfvertheilung erfolgt durch zwei einfache entlastete Ventile; der Durchmesser des Einströmventiles ist 340^{mm}, jener des Ausströmventiles 460^{mm}. Der Cylinderdurchmesser beträgt 1900^{mm}, die Kolbenfläche 27 345^{qc}, abzüglich des Querschnittes der Kolbenstange, deren Durchmesser 360^{mm} mifst. Bei 5^{at} Dampfüberdruck beträgt der gesammte Dampfdruck auf den Kolben rund 140^{t}. Da das Gewicht der zu hebenden Theile nur 80^{t} ist, so ist klar, dafs dieser Dampfdruck grofs genug ist, um ein sehr rasches Aufsteigen des Hammerbärs zu bewirken. Der volle Hub des Hammerbärs beträgt 5^{m} und somit die vom fallenden Hammer bei jedem Schlage geleistete Arbeit $5 \times 80\,000 = 400\,000^{mk}$.[2] Die Weite zwischen den beiden Seitenständern (Schmiedeweite) beträgt 7^{m},5 und die freie Höhe unter der unteren Verbindungsplatte 3^{m},2, so dafs Raum genug vorhanden ist für die grofsen Blöcke, welche hier zur Verarbeitung kommen. Die ganze Höhe des Hammers von der Fundamentplatte bis zur Spitze beträgt 18^{m},6; die Höhe von der Fundamentsohle bis zur Spitze ungefähr 30^{m}. Aus Rücksicht für die Stabilität des Ganzen mufsten dieser ungewöhnlichen Höhe wegen die Dimensionen der Basis und des ganzen Fundamentes in passenden Verhältnissen genommen werden. Als Beweis für die gelungene Wahl dieser Verhältnisse und für die Wirksamkeit der Eichenholzunterlage unter der Chabotte mag gelten, dafs die durch die Schläge verursachten Erschütterungen in einer bestimmten Entfernung weniger arg sind als bei den kleineren Hämmern.

Die Steuerungsventile werden durch Zugstangen und Hebel vom Hammerführer von Hand bewegt. Die Platform, auf welcher der Führer steht, ist ungefähr 3^{m} hoch über der Hüttensohle so angebracht, dafs derselbe gegen die vom Arbeitsstücke ausstrahlende Wärme geschützt ist.

Einschliefslich der kleinen Theile mit 33^{t} beträgt das Gesammtgewicht des Hammers 530^{t} und mit Einschlufs der Chabotte 1280^{t}.

[2] Der 50^{t}-Hammer in Essen hat 3^{m} Hub; es beträgt daher dort die bei jedem Schlage geleistete Arbeit nur 150 000^{mk}. Vorausgesetzt, dafs beide Hämmer auf einen Gufsblock von 1^{m},5 auffallen, so entwickelt der Hammer zu Creuzot 280 000^{mk}, jener in Essen dagegen nur 75 000^{mk}; in diesem Falle ist also die Wirkung des Creuzoter Hammers mehr als dreimal so stark als jene des Essener Hammers.

In den Fig. 3 und 4 Taf. 32 ist noch die Verbindung zwischen der Kolbenstange und dem Hammerbär näher dargestellt (vgl. *1878 227 339). Die sehr interessante Construction ist aus der Zeichnung deutlich ersichtlich, und erübrigt nur noch zu bemerken, dafs der um das conisch erweiterte Ende der Kolbenstange gelegte kegelförmige Ring aus zwei Theilen hergestellt ist.

Die vier nur in Zeichnungen ausgestellten Krahne sind durchwegs nach demselben Typus gebildet, welcher durch Fig. 5 und 6 Taf. 32 dargestellt ist. Die gebogenen Auslader bestehen aus Eisenblech und Winkeleisen. Die Krahnsäule reicht tief in das Fundament hinab und dreht sich in der Höhe der Hüttensohle, an Frictionsrollen gestützt, in einem Ringe der Fundamentplatte des Krahnes, welche mit jener des Hammers in feste Verbindung gebracht ist. Die Höhe vom Spurlager bis zur Krone beträgt bei jedem Krahne $17^{m},4$, die Höhe der Laufschienen für die Katze über der Hüttensohle 9^{m}, endlich der Radius des vom Krahne bestrichenen Kreises $9^{m},35$. Jeder Krahn ist mit einer kleinen Dampfmaschine mit zwei Cylindern versehen, welche bei 250 Hüben in der Minute 60^{e} entwickeln. Der Cylinderdurchmesser beträgt 260^{mm}, der Kolbenhub 300^{mm}. Durch diese Dampfmaschine werden 4 Bewegungen ausgeführt, und zwar das Drehen des Krahnes im Bogen, das Heben der Last, das Verschieben der Laufkatze, somit der Last und endlich das Drehen der Last. Die drei erstgenannten, bei Krahnen gewöhnlich gebräuchlichen Bewegungen werden durch Schneckengetriebe und eingeschaltete Kegelräder und Stirnräder bewerkstelligt, wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich ist.

Die vierte Bewegung ist bei Krahnen neu, für die Manipulation beim Dampfhammer jedoch absolut nothwendig. Dieselbe bezweckt das Drehen des auf dem Ambos aufliegenden Arbeitsstückes. Mittels dieser Vorrichtung wird ein 100^{t} schweres Arbeitsstück mit Leichtigkeit um seine Achse gedreht, während sonst beim Schmieden eines Stückes von wenigen Tonnen Gewicht eine kleine Armee von Arbeitern zu dieser Manipulation erforderlich ist. Die rotirende Bewegung wird mittels einer Tubushülse und darin verschiebbaren Achse übertragen, welche Theile mittels Universalgelenk einerseits mit dem Rollengehäuse, an dem die Last hängt, andererseits mit der Antriebwelle verbunden sind. Letztere wird durch Kegelräder von der Dampfmaschine in Umdrehung versetzt.

Das Gesammtgewicht des 100^{t}-Krahnes beträgt 110^{t}, jenes des 160^{t}-Krahnes 140^{t}. Der Maschinenführer steht auf einer Platform an der Vorderseite der Dampfmaschine, wo ihm alle Hebel zur Einleitung der verschiedenen Bewegungen bequem zur Hand liegen.

Der Dampf für die Krahne und für den Hammer wird in 8 Lancashire-Stahlkesseln erzeugt, welche auch den Dampf für die übrigen Dampfhämmer und für ein Walzwerk liefern.

Die vier Oefen (Fig. 3 Taf. 31 und Fig. 1 bis 4 Taf. 33), in welchem die Arbeitsstücke erhitzt werden, sind *Siemens*'sche Regenerativöfen und ebenfalls nur in der Dispositionszeichnung ausgestellt. Die äufseren Dimensionen derselben sind $7^m,8$ Länge, $3^m,6$ Breite und 10^m Höhe; die inneren Dimensionen $4^m,3$ Länge, $3^m,4$ Breite und $2^m,6$ Höhe. Die Oeffnung zum Einbringen der Metallblöcke ist $3^m,5$ lang und $2^m,3$ hoch. Die Verschlufsthür dazu wird durch hydraulische Cylinder bewegt, welche unterhalb derselben im Fundamente liegen, wie aus der Zeichnung deutlich ersichtlich ist. Die Gasgeneratoren, welche das Gas für die 4 Oefen und für ein Radschienen-Walzwerk liefern, sind (36 an der Zahl in 9 Gruppen zu je 4 Generatoren) in einiger Entfernung von der Schmiede aufgestellt.

Für die Herstellung der Gufsblöcke sind in den *Schneider*'schen Werken zu Creuzot 6 Bessemerbirnen von 8 und 10^t, 8 Siemens-Martin-Oefen und 2 rotirende Oefen vorhanden, welche zusammen hinreichend viel Metall für einen Block von 120^t liefern. Die ganze, für die Production so grofser Schmiedestücke nothwendige Einrichtung vom Giefsen der Blöcke bis zu den letzten Operationen der Schmiede verursachte eine Auslage von ungefähr 3 Millionen Franken.

Der (im Facsimile aus Eisenblech) ausgestellte Block im Gewichte von 120^t und die gekrümmte Panzerplatte im Gewichte von 65^t, sowie nicht minder die als rohes Schmiedestück ausgestellte Kurbelachse mit 3 Kurbelarmen — 7000^{mm} lang, 420^{mm} Durchmesser — im Gewichte von 15^t sind geeignet, die Grofsartigkeit der mit dieser wohl kostspieligen, aber nichts desto weniger rationell angelegten Einrichtung erzielbaren Resultate zur Vorstellung zu bringen.

J. P.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Professor J. F. Radinger.

(Fortsetzung von S. 314 dieses Bandes.)

Mit Abbildungen.

Wheelock's Dampfmaschine.

Einer der besten und schönsten und der zweitgröfste aller Motoren im Dienste der Ausstellung war die „150pferdige" Dampfmaschine von *Jerome Wheelock* in Worcester, Mass., welche die Transmission der Landwirthschaftshalle betrieb.

Wheelock's lang bestehende Fabrik hat einen guten Ruf in den Yankee-Staaten und ist Specialität im Neubau und der Reparatur von Dampfmaschinen. Im Neubau steigt sie von 5e aufwärts ohne Grenze, und die gleich zu besprechende Ausstellungsmaschine und deren automatisch variable Steuerung mag als ein Muster ihrer Arbeit dienen; in der Reparatur ist sie derart mit Specialwerkzeugen ausgerüstet, dafs sie Nachbohrungen von Cylindern u. dgl.

in kürzester Zeit an Ort und Stelle und ohne Demontirung des Cylinders vornimmt.

Die Ausstellungsmaschine zeigte in der Hauptanordnung die moderne Form des Colonnenbalkens; sie ging schwer belastet, aber tadellos und ruhig mit einer Kolbengeschwindigkeit von fast $2^{m},5$ in der Secunde. Sowohl ihre Construction, als auch ihre Ausführung trugen den Stempel unübertrefflicher Sorgfalt und vielfältigster Erfahrung. Hauptverhältnisse sind:

Cylinderdurchmesser . . .	$0^{m},432$	Umdrehungen . . .	60 in 1 Min.
Kolbenhub	$1^{m},22$	Kolbengeschwindigk. .	2,44 in 1 Sec.
Einströmrohr-Durchmesser .	127^{mm}	Einströmfläche .	$^{1}/_{11,5}$ des Cylinders
Ausströmrohr „ .	152^{mm}	Ausströmfläche .	$^{1}/_{8,1}$ „ „
Dampfdruck	5^{at}	Dampfgeschwindigk. .	28^{m} in 1 Sec.
Schwungrad-Durchmesser .	$4^{m},88$	Umfangsgeschwindigk.	$15^{m},3$ „ „ „
„ Breite . . .	650^{mm}	Radgewicht	7000^{k}
Effect der Maschine . . .	150^{e}	Gesammtgewicht . .	$13\,000^{k}$

Gewicht auf 1^{qc} Cylinderfläche $9^{k},0$.

Diese Zahlen sprechen bereits, dafs die hohe Kolbengeschwindigkeit der Fabrik nichts Neues ist.

Der Dampfkolben besteht, wie die Zeichnung Fig. 1 bis 3 Taf. 34 zeigt, aus einem hohlen Gufskörper mit zwei Dichtungsringen; diese bestehen je aus vier einzelnen, im Umfangssinne breit überplatteten und auch der Höhe nach übersehnittenen Bogentheilen, welche auf der Innenseite je das eine Ende einer langen bogenförmigen federnden Stahlplatte angeschraubt enthalten. Diese Federn stemmen sich an den Grund der Dichtungsrinne und verleihen dem Kolben einen hohen Grad von Schmiegsamkeit und Elasticität, welcher um so eher gewahrt wird, als derselbe nicht durch den Druck von Kolbendeckelschrauben beeinflufst und der Kolben selbst nicht verzogen werden kann.

Die Kolbenstange ist nicht mit Keil, sondern mit Hintermutter befestigt, deren Anzug dadurch erleichtert wird, dafs die Stange abgeflacht durch den Kolben geht.

Viele hundert solcher Kolben arbeiten in grofsen Dampfmaschinen, worüber die glänzendsten Zeugnisse vorliegen. Die grofsen Spinnereien in Fall River und Providence, R. I., viele Schifffahrts- und Bahngesellschaften u. a. versahen sich alle mit denselben, und manche nach und nach für sämmtliche Maschinen. Dafs sie nach 11 und 13 Monaten noch absolut dampfdicht befunden wurden, liegen glaubwürdige Zeugnisse vor, und selbst andere Maschinenfabriken beziehen ihre Dampfkolben von *Wheelock*. Die Verkaufspreise für diese Kolben sind 4 Dollars für den Zoll Durchmesser des hohlen Kolbens, 6 Dollars für den Zoll Kolbendurchmesser für die Ringe und 50 Cents für den Zoll Kolbendurchmesser extra für den Einbauring; von Locomotiven 50 Dollars für das Recht. Zahlung baar, ein Monat Probe.

Die Dampfzufuhr und Abfuhr zum Cylinder geschieht an der unteren Seite durch einen angegossenen Kasten mit flachem Doppelboden, der gleichzeitig zur Stützung des Cylinders auf zwei Endfüfsen dient, an welche er mit Stockschrauben von unten angeschraubt ist. Eine solche Schraube erscheint in der Zeichnung. Der Innentheil des Doppelbodens enthält den Kesseldampf, der von aufsen seitlich durch

das Anlafsventil zuströmt, während der Untertheil für den Auspuff benutzt ist.

Die Steuerung ist in der beigegebenen Zeichnung nach eigener Aufnahme mafsstabrichtig vorgeführt. Man entnimmt, dafs die Einströmung durch eine Art Corlifs-Schieber und die Ausströmung durch einen hohlen Rundschieber erfolgt, welche dicht bei einander unten an jedem Cylinderende als ein gekuppeltes Paar vorkommen, wobei der Auslafshebel den Hauptantrieb aufnimmt. Die Excenterstange hängt ausschaltbar am vorderen Auslafsschieber, wo sie in einen Handgriff verlängert ist, so dafs mit diesem das Anlassen durch die Hand oder ein Umsteuern der Maschine stattfinden kann, indem das ganze übrige Gestänge an diesem Hebel hängt. Der hintere Auslafshebel folgt nämlich, durch eine starke Kuppelstange verbunden, genau den Schwingungen des vorderen Hebels, indem die Gegenseite des Excenterstangenzapfens als Kuppelzapfen dient. Nun trägt der Auslafshebel nahe über seinem Drehpunkt einen Hinterzapfen, an welchem ein gabelförmiges Schmiedestück frei beweglich hängt, dessen oberer flacher Arm den Stahlanschlag für die Mitnehmung des Einlafshebels enthält. Der untere gebogene Gabelarm nähert sich bei der Zugbewegung des Ganzen einem Ausrückdaumen, der ihn und damit auch den oberen flachen Arm in die Höhe drückt; letzterer läfst dabei den Einlafshebel frei, der nun von einem Gegengewicht am Seitenarm in bekannter Art niedergezogen wird. Der Ausrückdaumen ragt oben aus der Nabe einer frei auf die Einlafswelle gesteckten Kurbel vor, deren Arm nach abwärts und an der Regulatorstange hängt, wodurch die Lage des ausrückenden Daumens von der Höhenlage der Kugeln abhängig bleibt und die Füllung desto eher beendet wird, je höher diese stehen.

Die übrigen Details der Steuerung halten längst bekannte Formen ein. So ist der drehbare Stahlwürfel am Einlafshebel, an welchem der Angriff erfolgt, an einer Rundstange geführt, deren inneres Ende am gemeinsamen Zapfen mit dem Auge der Mitnehmgabel hängt u. s. f. Erwähnt mag noch sein, dafs die Regulatorstange wohl von der niederhängenden Stellkurbel vorn zur rückwärtigen zieht, dafs jedoch der symmetrischen Lage des Schieberpaares halber dort die Bewegung umgekehrt als vorn eingreifen mufs, was durch Einschaltung eines kleinen Zwischenzahnrades erfolgt.

Füllungen sind hier, wie bei jeder ähnlichen Steuerung von einem Excenter aus, nur bis höchstens 40 Procent oder voll möglich; aber die vortheilhafte und elegante Lagerung der Schieber neben einander zeichnet diesen Motor vor allen Corlifs-Maschinen aus. Die oscillirenden Schieberstangen treten in ihre Dampfräume ohne Stopfbüchsen ein. Sie sind mit den Schiebern innerhalb des Dampfraumes starr verbunden und dadurch gedichtet, dafs ihre Rohrführung im Deckel eine Bronze-Ausbüchsung enthält, welche sich wie ein Ventilsitz gegen einen Bund

der Ventilspindel innenseits des Dampfraumes stemmt. Dieses Stemmen ist eigentlich ein nur wenig kräftiges Anlegen, wird durch die Hinterschraube an der Gegenseite des Schiebers bewirkt und nachgestellt und verursacht trotz völliger Dampfdichte so wenig Reibung, dafs der dampflose Schieber unter seinem Gewichte selbst ohne Gegengewicht niedersinkt. Während der Arbeit drückt wohl der Dampfdruck den Bund an seinen Sitz; nichts desto weniger spricht aber die Leichtigkeit der Handsteuerung auch in diesem Falle für die geringe Reibung dieses Ventilschlufses, der unter der Bewegung fortwährend eingeschliffen wird und dicht bleibt. Die Schieber haben Tragränder; die Erfahrung zeigt nun, dafs die Schieberstange sich gleichmäfsig mit dem Schieber abnutzt, und da der Dampfdruck letzteren stets gegen sein Gesicht drückt, kann die Stange mit ihrem dichtenden Bunde derselben immer folgen, und so erwächst auch hier keine Undichtheit und kein Zwang. Ueberdies ist die Steuerung in etwa 50 namentlich angeführten Exemplaren und zur höchsten Zufriedenheit ihrer Besitzer seit Jahren dauernd im Gang.

Der Regulator stand seitlich am Colonnenbalken; auf dem Tragrohr seiner Riemenwelle hing ein schwingender gufseiserner Hebel, der die Excenterstange näher an den Cylinder brachte, aber auch den Hub vergröfserte. Die Manchettenstange ragte unten aus der Tragsäule vor und beherrschte jenen Winkelhebel, der die Füllung regelt. So weit ist alles in der Zeichnung niedergelegt; das Uebrige folgt mehr dem normalen Plan: Die Geradführung war in der elliptischen Colonne des Balkens nach zwei Cylinderflächen ausgedreht, zu welchem Zwecke aufser den vier Verbindungsschrauben desselben mit dem Dampfcylinder noch zwei mittlere Bohrungen in der Kreisplatte waren, welche als Centrum der Führungsbohrungen dienten.

Der Kreuzkopf ist ein Corlifs-Kopf, welcher die 68^{mm} dicke Kolbenstange mit Gewinde und Gegenmutter hält. Die Führungsschuhe, 300^{mm} lang, 110^{mm} breit, sind mit je vier Kopfschrauben stellbar und arbeiten mit 2^{k},7 Auflagedruck für 1^{qc}. Der Zapfen ist mit dem Kopf in Einem. Die Schubstange war 3^{m},65 — sechsmal die Kurbel — lang und streng doppelteonisch, 102^{mm} in der Mitte, 70^{mm} an den Enden dick; sie ging mit achteckigen Anklängen beiderseits in offene, 95^{mm} hohe Bügelköpfe aus, deren einfache Construction je aus einer Aufsenzange und mit Vorderschraube geklemmten Theil bestand. Die Kurbel war aus Gufseisen mit blanken Seitenrippen, 50^{mm} in der Hauptwand, 130^{mm} in der Seitenansicht, 205^{mm} am schmälsten Punkte der Vorderansicht breit. Der Zapfen war eingenietet, die Nabe mafs 150^{mm} Länge und 410^{mm} Durchmesser. Sie safs dicht an der Schale und die Entfernung vom Zapfen zur Lagermitte betrug 380^{mm}. Der Seitenbalken schlofs sich mit einer 350^{mm} hohen Stirnplatte an den 385^{mm} breiten Lagerkörper mittels vier Schrauben an. Der Lagerkörper stand gleich dem Cylinder

mit seiner Achse 800mm über dem Grund, über den sich die Lagerfüfse mit 1m,5 Breite erstreckten. Diese Lagerfüfse erhoben sich, je 200mm breit, bogenförmig über einen Hohlraum von 410 bei 650mm Höhe und Breite und vereinigten sich oben zum 585mm breiten Lagerkörper. Der übergreifende Deckel war jederseits nur durch eine mittlere Schraube niedergehalten und hielt die Welle mit seiner Unterfläche direct. Das Lager enthielt aber zwei Seitenschalen, deren äufsere durch zwei Wangenschrauben stellbar war. Die Abmessungen der Hauptzapfen sind:

	Durchmesser mm	Länge mm	Auflagedruck k auf 1qc	Abnutzarbeit in 1 Sec.
Kreuzkopfzapfen . . .	80	85	68	—
Kurbelzapfen	80	110	66	0,8
Kurbellager	210	410	6,8	0,21.

Der Excenterring bestand aus Gufseisen mit Weifsmetall-Innenflächen. Die Welle hatte 230mm, das Schwungrad 4m.88 Durchmesser und übertrug seinen Effect unter 15m,3 Umfangsgeschwindigkeit und 650mm Breite durch einen einfachen 550mm breiten, 7mm,5 dicken Riemen. Es hatte zehn gerade Arme, je 125mm aufsen, 155mm an der Nabe hoch. Der Kranz war E-förmig, 28mm im Haupttheil, 68mm über die Endräder dick. Der Mitteltheil hatte auf 120mm Breite 53mm Dicke. Die Nabe lag auf der auf 250mm verstärkten Welle 480mm lang auf. Das Rad war herrlich lackirt, zweitheilig im Gufs, am Kranz mit Innenflanschen und je vier neben einander stehenden, die Nabe durch jederseits zwei je 40mm dicke Bolzen mit vergoldeten Muttern verschraubt. Es wog angeblich 7t. Die Maschine soll im Ganzen 13t (9k auf 1qc Cylinderquerschnitt) schwer sein. Bei Normalarbeit und 1at im Schieberkasten wird $2\frac{1}{2}$ Pfund engl. (1k,12) Kohlenverbrauch für 1 Stunde und 1e indicirt bei der nicht condensirenden Maschine versprochen oder garantirt.

(Fortsetzung folgt.)

Schlammfänger für Circulationsrohre in Dampfkesseln.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Um das durch Schlammablagern veranlafste so häufige Durchbrennen der Circulationsröhren (z. B. der bekannten *Field*'schen Rohre) bei Dampfkesseln zu verhüten, hat *C. Stöfsel* in Breslau den in Fig. 4 Taf. 34 abgebildeten Schlammfänger für verticale Röhren beim deutschen Patentamte angemeldet. (Vgl. dagegen *Smart*'s Heber *1870 197 111.) Die Pfeile deuten die Richtung der Wasserströmung an. Auch für wagrechte Röhren hat der Erfinder eine ähnliche Anordnung angegeben. (Vgl. die Uebersicht über Schlammfänger *1876 220 173.)

Röhrenverbindung bei Accumulatoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Der Accumulator und die zugehörige Pumpe besitzen ein zu bedeutendes Gewicht, um leicht verstellbar gemacht werden zu können. Aus diesem Grunde wird zwischen den Accumulator und den von demselben bethätigten Werkzeugmaschinen, z. B. der Nietmaschine (*1877 224 33), eine mit Gelenken versehene Röhrenverbindung eingeschaltet, wie sie nach *Wencelides*' ausführlichem Bericht [1] in Fig. 1 und 2 Taf. 35 klar ersichtlich ist; erstere zeigt ein Universalgelenk mit einem rechtwinklig gebogenen Mittelstücke, letztere ein Kugelgelenk. Eine Verbindung zweier Universalgelenke mit einem rechtwinklig gebogenen Rohrstücke gestattet, dafs man die Verbindungsröhren sowohl parallel, als auch unter jeden beliebigen Winkel zu einander stellen kann. Wenn jedoch alle diese Stellungen nicht nöthig sind, so kann auch ein Universalgelenk mit einem geraden Rohrstück vollständig genügen. Das Kugelgelenk Fig. 2 ist speciell an dem Ende der Rohrleitung in der Nähe der Nietmaschine mit Vortheil angewendet, indem es eine gewisse Freiheit der Bewegung innerhalb bestimmter Grenzen gewährt und weniger steif ist als das ersterwähnte Universalgelenk, welches wegen seiner gröfseren Steifheit nur an solchen Theilen der Rohrleitung angebracht wird, die nicht so häufig zu bewegen sind.

Presse zur Herstellung von Blechbüchsen.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Die S. 208 d. Bd. erwähnte Presse von *Bliefs und Williams* in Brooklyn war schon zu Philadelphia 1876 ausgestellt und wird von *Wencelides* in seinem vorstehend angeführten Berichte näher beschrieben. Auf dieser Presse mit nach rückwärts geneigtem Tische wurden Deckel für Schuhwichsbüchsen angefertigt; die interessante Anordnung der Matrize ist in Fig. 3 und 4 Taf. 35 dargestellt.

In dem Rohre R befindet sich ein Kolben K, der mit seiner Oberfläche einige Millimeter unter die Bettkante gestellt ist. In dieser Lage wird er durch die Feder F gehalten, welcher man eine verschiedene Spannung mittels der Schraube S ertheilen kann. Durch die Matrizen A und B wird das Blech in entsprechender Gröfse aus-

[1] Oesterreichischer Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia 1876, Heft 12: *Hilfsmaschinen und Werkzeuge für Eisen- und Metallbearbeitung.* 237 S. in gr. 8. Mit 130 Textfiguren. (Wien 1877. *Faesy und Frick.*)

geschnitten und bei weiterem Eindringen von *A* und *B* über den unteren Stempel *C* gebogen. Während des Biegens des Bleches über den Stempel *C* wird der Blechausschnitt zwischen der unteren Fläche von *A* und dem nachgiebigen Ringe *r* mit einem Drucke, welcher der Spannung der Feder *F* gleich ist, gehalten. Dieser Ring *r* ist in einer ringförmigen Nuth der unteren Matrize *B* geführt, stützt sich durch 4 oder 6 Stifte von gleicher Länge auf die Oberfläche des gespannten Kolbens *K* und kann somit nachgeben, wenn *A* sich in der Matrize *B* bewegt. Der gepreſste Deckel wird, wenn der obere Stempel sich nach aufwärts bewegt hat, durch die zusammengepreſste Feder mittels des Kolbens *K*, der Stifte und des Ringes *r* herausgetrieben und kann auf der schiefen Fläche nach rückwärts abfallen. Dem Kolben *K* kann man, wie leicht ersichtlich, eine verschieden grofse Spannung geben, somit der Pressung anpassen, mit welcher die gebogene Blechscheibe zwischen dem Ringe *r* und der Stempelfläche *A* eingeklemmt wird.

Durch diese einfache Vorrichtung wird das sogen. Ziehen auch bei solchen Pressen möglich, welche nur einen einzigen Stofs haben, freilich nur für gewisse Arbeiten, bei denen eine solche Anordnung der Matrizen zuläfsig ist. —

Anschliefsend sei hier noch der *Vorrichtung zur Befestigung der Matrizen* gedacht, welche die *Feracute Machine Works* bei ihren Pressen allgemein anwenden, und die in Fig. 5 Taf. 35 abgebildet ist. Die Hülse *a*, in welche sich die Klemme *k* so einlegt, dafs eine Verdrehung der letzteren verhindert wird, hat an ihrem unteren Ende ein Gewinde angeschnitten, ebenso die zu einem Schraubenbolzen verlängerte Klemme *k*. Das Gewinde der Hülse *a* ist jedoch feiner als jenes des Bolzens *k*. Das Griffrad *G* pafst in seiner Nabe als Mutter sowohl auf das Gewinde der Hülse, als auf das Gewinde des Bolzens. Von der Gröfse der Differenz in der Steigung dieser beiden Gewinde hängt nun die Verschiebung der Klemme *k* und ferner auch die Kraft, mit der man dieselbe anziehen kann, ab. Wenn die Klemme *k* beim Lüften so hoch geschoben wird, dafs sie mit ihrem prismatischen Theil aus der Hülsenflansche heraustritt, dann kann man sie seitwärts verdrehen und die Matrize verstellen oder ganz entfernen.

Kielblech-Biegmaschine von J. Bennie und Comp. in Glasgow.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Nebst anderen bereits früher (S. 30 d. Bd.) beschriebenen bemerkenswerthen Maschinen wurde von *J. Bennie und Comp.* auch die

in den Fig. 5 bis 7 Taf. 34 nach dem *Engineer*, 1877 Bd. 44 S. 386 dargestellte Kielblech-Biegmaschiene für die Schiffswerfte von *G. F. Cawallin* in Tumba bei Stockholm gebaut. Die zu biegenden Bleche werden auf den Tisch *B* aufgelegt, durch den Aufspannbalken *H* fest auf den Tisch aufgedrückt und durch die abwärts bewegte Walze *R* scharf um die gerade Tischkante abgebogen. Das Auflegen der zu biegenden Bleche erfolgt bei gehobenem Balken *H*; letzterer hängt durch Gegengewichte ausbalancirt an den Hebeln *L* und wird durch Schrauben mittels der Handräder *W*, welche das Muttergewinde enthalten, gegen die Tischfläche gedrückt. Beim Lüften der Muttern *W* geht der Balken durch die Wirkung der Gegengewichte nach aufwärts, wodurch unterhalb desselben der Raum für das Entfernen und Aufbringen der Arbeitsstücke entsteht. Ist die zu biegende Blechplatte *P* auf den Tisch gebracht und so weit als nöthig eingeschoben, so wird der Spannbalken *H* durch Drehen der Handräder *W* wieder abwärts geführt und fest auf die Platte *P* aufgedrückt; hierdurch ist letztere sicher am Platze gehalten. Die Segmente *Q*, in welchen die Walze *R* gelagert ist, werden nun durch Drehen an den rückwärts vorhandenen Kurbeln im Kreisbogen nach aufwärts bewegt. Dadurch kommt die Walze *R* auf das Blech *P* und biegt dieses unter dem gewünschten Winkel gegen die Tischfläche über die Tischkante ab. Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, kann die Walze *R* nach Belieben an dem einen Ende mehr niedergedrückt werden als an dem anderen, wodurch ein entsprechend schiefes Abbiegen erzielt wird, wie es für die Zwecke des Schiffbaues oft erforderlich ist. Eine mehr gerundete oder eine schärfere Abbiegung kann durch Verstellung der Lagerbacken *S* der Walzenzapfen in den Schlitzen der Segmente erreicht werden, indem die Walze *R* von der Tischkante entfernt oder ihr näher gebracht wird. Dieselbe Verstellung der Gleitbacken *S* dient auch zur richtigen Einstellung der Walze *R* nach der jeweiligen Dicke des zu biegenden Bleches.

Die Walze *R* ist aus Gufseisen, massiv mit eingegossener schmiedeiserner Achse hergestellt. Die Lager für dieselbe sind so construirt, dafs sie das Schiefeinstellen, hervorgebracht durch Verdrehung der Segmente *Q* gegen einander, gestatten, ohne Klemmung zu veranlassen. Da die Erfahrung gelehrt hat, dafs der Tisch *B* leicht springt, wenn die zu biegenden Bleche im warmen Zustande aufgelegt werden, mufste darauf gesonnen werden, dieser Gefahr vorzubeugen. Zu diesem Zwecke wurde das Gufsstück, welches den Tisch bildet, in der Form eines Gefäfses hergestellt und mit Wasser gefüllt; letzteres soll die zu Brüchen führende ungleichmäfsige Ausdehnung des Balkens hintanhalten.

Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Um eisernen Siederohrenden, die in der Rauchkammer-Rohrwand befestigt werden, den gewünschten Durchmesser zu geben, welcher mindestens 3mm gröfser sein soll als der des Rohres selbst, wurde seither ein Verfahren beobachtet, welches viele Nachtheile darbot. Das Rohr wurde nämlich wiederholt stark erwärmt, durch einen Dorn aufgetrieben und abgehämmert; hierbei ergaben sich öfters Risse, und wurde die Fertigstellung und Verwendbarkeit erst durch die Feile erhalten.

Mit Hilfe des in Fig. 1 und 2 Taf. 37 nach dem *Organ für Eisenbahnwesen*, 1878 S. 118 dargestellten Apparates wird diese Arbeit so vollendet ausgeführt, dafs eine Nacharbeit durch die Feile nur zur Entfernung der Oxydschicht nothwendig, ein Aufreifsen ganz vermieden und das Rohr bei einer kreisrunden Form gleich dick in der Metallstärke erhalten wird. Der Apparat besteht aus einem rotirenden Dorn, auf welchen das gut erwärmte Rohr aufgesteckt, durch eine mit einer starken Feder gespannten Walze gepreſst und durch Riementrieb in Bewegung gesetzt wird.

Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Anschliefsend an unsere früheren Mittheilungen (vgl *S. 137 d. Bd.) geben wir in den Fig. 1 bis 3 Taf. 36 nach der *Techniker Zeitung* eine einfache, leicht herzustellende Vorrichtung, welche das Sägeblatt über dem Tische deckt und die Hände des Arbeiters vom Zahnkranze des Sägeblattes fernhält. Dieselbe besteht aus einem durch zwei mittels Stehbolzen verbundene Winkeleisen gebildeten, vorn nach einer Parabel abgebogenen Schlitten *PQ*, welcher um den Bolzen *O* drehbar an der Decke aufgehängt ist und beim Einschieben des Arbeitsstückes *A* durch dieses selbst gehoben wird. An diesen Schlitten ist die Kappe *a* mittels versenkter Nieten befestigt. Die Seitentheile der Kappe bestehen aus Eisenblech und sind oben gleichfalls durch Stehbolzen verbunden. Bei *c* sind in denselben mehrere Lichtlöcher von 13mm Weite angebracht, um die Aussicht auf die Sägezähne zu gewähren. An der Stelle des Drehbolzens *O* soll die Höhe des Schlittens über dem Tische ungefähr 15mm gröfser sein als die Dicke der stärksten zu schneidenden Bohlen. Diese Vorrichtung wiegt 5 bis 6k.

Burr's verbesserte Methode zum Pressen der Baumwoll-Ballen.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Das Streben nach Raumersparnifs beim Verladen der Baumwollballen auf Schiffen und Eisenbahnen führte zu stärkerer Pressung der Baumwollballen. In einfacher Art ist dies bei *Burr*'s Methode erreicht. Fig. 6 Taf. 35 zeigt die dazu verwendete Baumwollpresse; die Fig. 7 bis 9 stellen die angewendeten Prefseinlagen näher dar. Dieselben bestehen aus Platten *D*, welche mit Rippen *A* versehen sind und zwischen diesen die Sattelstücke *B* enthalten; letztere sind so hoch und lang wie die Rippen *A* und reichen wie diese über die ganze Breite der Platten *D*. Sie stützen sich auf zwei oder mehrere Kautschukringe *E*, welche über Führungsstangen gesteckt sind. Diese Führungsstangen durchdringen die Platten *D* und sind unterhalb dieser mit Muttern *C* versehen, welche das Aufsteigen der Sattelstücke *B* über eine bestimmte Höhe verhindern. Die Kautschukringe sind stark genug, um die auf die Sattelstücke aufgelegten Baumwollballen zu tragen. 20 bis 30 Bänder von entsprechender Länge sind durch Bindfaden zusammengebunden und die Schnallen an deren Enden befestigt, wie in Fig. 9 ersichtlich. Diese Bündel werden auf die Rippen *A* zwischen die Sattelstücke aufgelegt und durch letztere gegen seitliche Verschiebung gesichert, durch Federhaken *F* am Platze gehalten. Die noch nicht gepreſsten Ballen ruhen auf den Sattelstücken *B* und können daher, ohne die Bänder in Unordnung zu bringen, in die Presse gebracht werden.

Ist der Ballen in der Presse in der richtigen Lage, so wird die Druckpumpe in Gang gesetzt. Dabei gehen zuerst die Sattelstücke so weit nieder, dafs sie auf den Platten *D* zur Auflage kommen, indem das untere Querstück der Presse durch die beiden Prefskolben mittels des oberen Querstückes und der beiden seitlich aufgehängten schmiedeisernen Bügel gehoben wird; die Bänder treten allein in Berührung mit dem Baumwollballen, indem sie sich in diesen eindrücken. Nach Vollendung der Pressung wird je ein unteres und ein oberes Band zusammengeschnallt, worauf der fertig gebundene Ballen aus der Presse entfernt und ein neuer in dieselbe gebracht werden kann. Nach Verbrauch der eingelegten Bänder werden wieder neue Bündel derselben auf die Rippen *A* aufgelegt.

Bei diesem Verfahren ist viel an Zeit gespart, indem die Bänder nicht einzeln aufgelegt zu werden brauchen. Nach dem *Scientific American*, 1877 Bd. 37 S. 159 sind die bei dieser Prefsmethode zur Anwendung gebrachten Prefseinlagen von *J. T. Burr* in Memphis patentirt und bei der *Union Cotton Compress Association* in Memphis mit Vortheil in Verwendung.

Mather und Rosseter's Schermaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Die in den Fig. 10 bis 12 Taf. 35 nach dem *Textile Manufacturer*, 1877 S. 408 dargestellte Maschine ist eine Schermaschine englischen Systemes, welche selbstthätig den Riemen abstellt, sobald ein Faden reifst. Sie hat im Wesen Aehnlichkeit mit der *Stehelin*'schen bezieh. *Howard und Bullough*'schen Maschine, welche in Paris 1867 ausgestellt war, und ist eine Verbesserung des Patentes von *J. Ch. Dickenson* vom J. 1863.

Auch hier sind die Fallstangen, welche zu dem Anspannen der Scherfäden während der Rückwärtsdrehung des Scherbaumes dienen, beseitigt und nur zwei schwach verzinnte Walzen *a* (Fig 10), welche leicht beweglich in senkrechten Führungen liegen, auf das Garn aufgelegt, um bei dem Ausrücken der Maschine das von den sich weiter drehenden Spulen kommende Garn sofort anzuspannen; *b* ist eine für diesen Zweck nöthige Zwischenwalze.

Die Kette kommt von dem Scherrahmen aus durch das Leseblatt *c* in die Maschine, läuft über die Mefswalze *d*, unter den Spannwalzen *a* und über die Zwischenwalze *b* hinweg, hierauf nochmals über eine Walze *e*, weiterhin durch die Nadeln des Ausrückapparates und zuletzt durch den Expansionskamm *f* oberhalb der Stange *g* auf den durch die Trommel *h* getriebenen Scherbaum *i*.

Wie Fig. 11 zeigt, ist jeder Scherfaden durch das Oehr einer Nadel *k* gezogen; diese Nadeln, deren Formen aus Fig. 12 zu ersehen sind, umklammern Schienen *l*, welche zu ihrer Führung und zur Vermeidung des Herunterfallens beim Fadenbruch dienen. *m* sind Messingbleche, welche die sofortige Ausrückung bei etwas locker werdenden Fäden vermeiden und zur Reinigung der Fäden beitragen. Sind sämmtliche Fäden gebunden, so wird die Schwinge *n* durch die Kurbelstange *o* unterhalb *k* hin und her bewegt und balancirt der Haken *p* oberhalb des Federhebels *q*, ohne diesen zu beeinflussen. Reifst hingegen ein Faden, so fällt die betreffende Nadel *k*, wie z. B. Fig. 11 links zeigt, hindert die Schwinge *n* in ihrer Vorwärtsbewegung und bringt dabei den Haken *p* so weit herunter, dafs er beim Rückgang der Stange *o* in den Ausrückhebel *q* eingreift und die Maschine stillgestellt wird.

Die Nadeln *k* sind aus Federstahl hergestellt und werden ebensowohl mit oben geschlossenem, als auch offenem Oehr angewendet, welches letztere das Einhängen erleichtert, da man zuerst den Faden binden und dann die Nadel auflegen kann. Sind dagegen die Oehre geschlossen, so mufs man zuerst den Faden in die Nadel ziehen und dann erst binden.

Die Maschine wird von *W. Dickenson und Söhne* in Blackburn und in ähnlicher Ausführung auch von *Gebrüder Atherton* in Preston gebaut.

Sicherheitsvorrichtung für Fallkästen an mechanischen Webstühlen.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Um den Schützenkastenboden vor beginnendem Schützenlauf sicher in eine Ebene mit der Ladenbahn zu bringen, bedienen sich *W. Stead und Conlong* in Radcliffe Bridge der in Fig. 3 und 4 Taf. 37 nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 172 skizzirten, höchst einfachen und zuverlässig wirkenden Vorrichtung. Die Figuren zeigen Rückansicht und Seitenansicht der Wechsellade.

An beiden rückwärtigen Enden der vier Schützenkästen *a* sind ebenso viele schräg stehende Zähne *b* angebracht, welche sich mit den Kästen hoch und nieder stellen. Der Ladenkörper trägt eine Welle *c*, auf welcher den Zähnen *b* gegenüber zwei Finger *d* sitzen, deren obere Enden sich in die Lücken von *b* einlegen, sobald die Lade so weit zurückgegangen ist, dafs das Abschlagen der Schütze erfolgt. Geht hierauf die Lade noch weiter zurück und um ebenso viel wieder vorwärts, läuft also in der Zwischenzeit die Schütze, so findet letztere die Wechselkästen durch *d* vollständig fest gehalten; ein Vibriren der Kästen kann nicht eintreten, selbst wenn der Stuhl schneller läuft, als es gewöhnlich der Fall ist. Die Stellung der Finger *d* bestimmt sich durch die unten an der Gestellwand drehbar angehängte Zugstange *e* und den mit ihr verbolzten Hebel *f*, welcher ebenfalls auf der Welle *c* festsitzt. Diese Hebelvorrichtung rückt während des Zurücklaufens der Lade die Finger *d* gegen die Zähne *b* und zieht sie bei dem Vorgang der Lade wieder zurück, so dafs hierauf die Wechselung der Schützenkästen ohne Hindernifs stattfinden kann. *E. L.*

Voith's Aufspannwelle für Papierrollen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 34.

Zum Einlegen von Papierrollen auf Zeitungs- oder Tapetendruckmaschinen hat *Friedr. Voith* in Heidenheim eine Aufspannwelle (D. R. P. Nr. 1429 vom 30. December 1877) construirt, welche rasch und bequem in die Rollen eingelegt und herausgenommen werden kann, sowohl für Papier- als Eisenhülsen verwendbar ist, die Rollen so festhält, dafs ein Gleiten nie stattfinden kann und die Rollen ganz genau centrirt werden.

Die Construction ist folgende: Auf der Einlegewelle sind in der Mitte zwei Bunde *a* (Fig. 8 Taf. 34) aufgeschweifst, an welche sich

je ein Gummiring *b*, dann eine gufseiserne Büchse *c* von etwa 100mm Länge anschliefst; dann kommt eine Mutter *d*, für welche auf den Enden der Einlegewelle ein Gewinde geschnitten ist. Die Anzahl der abwechselnd auf einander folgenden Gummiringe und Gufsbüchsen richtet sich selbstverständlich, ebenso wie die Länge der Welle, nach der Breite des Papieres, so dafs beispielsweise für eine Papierbreite von 800mm zu jeder Seite der auf der Welle aufgeschweifsten Bunde *a* 3 Gummiringe und 3 gufseiserne Büchsen Platz finden. In der Mitte jeder Gufsbüchse ist auf der Einlegewelle eine kurze Feder *i* aufgeschraubt, über welche die mit einer Nuth versehenen Gufshülsen leicht hin und her geschoben werden können, und welche den Zweck haben, ein Drehen der Gufshülsen auf der Welle zu verhindern; die Gummiringe dehnen sich so viel, um über die Feder weggeschoben werden zu können. Die aufgeschweifsten Bunde, die Gufsbüchsen und die Gummiringe sind 2mm kleiner als die lichte Weite der Papier- oder Eisenhülsen der Papierrollen.

Um nun eine Rolle aufzuspannen, wird die Aufspannwelle in die (um 2mm gröfsere) Oeffnung der ersteren hineingeschoben, worauf die beiden Muttern *d* fest angezogen werden; durch das Zusammenpressen der Gummiringe in der Richtung der Achse vergröfsert sich deren Durchmesser so weit, dafs sie fest an die Hülsenwandung sich anlegen und die Rolle centrisch auf der Welle festhalten.

Bréval's Maschine zum Falzen der lohgaren Häute.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Die Operation des Falzens (Ausschlichtens, Dollirens) einer gegerbten Haut besteht bekanntlich darin, dafs man derselben durch Beseitigung der hervorragenden Rauhigkeiten der Fleischseite eine durchaus gleichmäfsige Dicke gibt. Diese Arbeit wurde bis auf den heutigen Tag aus freier Hand mit einer flachen zweischneidigen Klinge, dem Falz- oder Dollirmesser oder auch mit dem Schlichtmonde verrichtet. Der Mechaniker *Bréval* in Paris hat nun eine Maschine erfunden, womit er denselben Zweck sicherer, schneller und mit geringerem Verlust an Material erreicht. Der Erfinder ging dabei von dem glücklichen Gedanken aus, die Häute nicht mehr, wie seither, auf einer ebenen Fläche auszuspannen, sondern dieselben unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel über eine Art Bock oder Sattel hinwegzuführen und an der höchsten Stelle des letzteren der Einwirkung mehrerer Messer auszusetzen, welche auf der Mantelfläche einer mit grofser Geschwindigkeit umlaufenden Walze schraubenförmig angeordnet sind

Da diese Messer von der Cylindermitte aus rechts und links gewunden sind, so erhalten sie das Leder während dieser Operation stets straff gespannt. *Bréval* construirt drei verschiedene Modelle zum Zurichten dreier verschiedener Hautgattungen: eines für kleinere Häute für Ziegen, Schafe und Kälber, ein zweites für Pferde- und Kuhhäute, ein drittes für grofse Ochsenhäute.

Fig. 4 und 5 Taf. 36 stellen in Vorderansicht und Querschnitt die Maschine zum Falzen oder Schlichten des Ziegen-, Schaf- und Kalbleders dar. *A* ist der hintere Auflegetisch mit seinem beinahe scharfen Sattel, auf welchem die Haut der in den langen Lagern des Querstückes *C* rasch sich drehenden Messerwalze *B* entgegengeführt wird, und *A'* der vordere Tisch, auf dem sie nach erfolgter Bearbeitung durch die Messer sich hinabbewegt. Beide Tische stehen mit einem Rahmen *E* in gelenkartiger Verbindung, welcher in Nuthen der Seitenständer *D* gleitend mit Hilfe des Hebels *F* nach Belieben gehoben oder niedergelassen werden kann. Die Drehungsachse *G* dieses Hebels erstreckt sich von einem Seitenständer zum andern und trägt an den Armen *H* Gegengewichte *I*, zur Ausbalancirung des Rahmens *E* mit seinem Zugehör; der Sector *J* mit Einschnitten und Widerlagen hat den Zweck, der Bewegung des Hebels *F* eine Grenze zu setzen.

Das kleine Handrad *K* dient zur Regulirung der Lederdicke. Ein auf das Ende seiner Achse festgekeiltes Getriebe *L* greift nämlich in das Zahnrad *M*, in dessen Nabe ein Muttergewinde geschnitten ist; letzteres ertheilt bei seiner Drehung einer Schraubenspindel und dem mit dieser durch einen Gelenkbügel verbundenen Sector *J* eine feine Bewegung, die sich dem Rahmen *E* mittheilt und das Leder mehr oder weniger der Einwirkung der Messerwalze aussetzt. Ist einmal der Abstand zwischen dem Sattel *A* und der Messerwalze auf eine gewisse Lederdicke regulirt, so mufs das Leder selbstverständlich eine durchweg gleichmäfsige Dicke erhalten. Durch Anbringung einer regulirbaren Widerlagsschraube am Sectorarm ist Sorge getragen, dafs der Sattel zur Erzielung der geringsten Lederdicke bis auf $0^{mm},25$, aber nicht weiter, genähert werden kann.

Zum Herbeiziehen der Haut dienen drei mit einem elastischen Stoff bekleidete Walzen *N*. Die beiden unteren Walzen erhalten durch Vermittlung eines Schraubenrades die erforderliche Drehung, während die obere Walze durch den von oben auf sie wirkenden Druck der Feder *O* mitgenommen wird. Hinter den Walzen ist ein Steg *P* angebracht als Träger einer Art Klaviatur mit federnden Tasten, deren Zweck darin besteht, das zu bearbeitende Leder gegen den Sattel des Tisches *A* anzudrücken und zugleich allen Ungleichheiten des unter ihr hindurchschiebenden Leders elastisch nachzugeben. Bei niedergelassenem Rahmen *E* nehmen die beiden Tische die in Fig. 5 durch punktirte Linien angedeutete horizontale Lage an. Der dadurch entstehende

Raum zwischen dem Tisch *A* und der Messerwalze gestattet alsdann dem Arbeiter, die zuzurichtende Haut in die geeignete Lage zu bringen.

Zum Schärfen der Messer an Ort und Stelle dient ein Schleifstein *Q*, welcher in einem Schlitten gelagert ist, und neben seiner Drehung eine parallel zur Achse der Messerwalze hin- und hergehende Bewegung hat; eine Stellschraube *R* dient zum Einstellen desselben. Die Hin- und Herbewegung des Schleifsteinschlittens geht von dem horizontalen Excenter *S* aus, dessen Drehzapfen an seinem oberen Ende ein Zahnrad trägt, welches durch eine an der oberen Welle *T* befindliche Schraube in langsame Drehung gesetzt wird. An die Welle *T*, deren Enden behufs der Ein- und Ausrückung des Schleifzeugs eine feste und lose Riemenscheibe trägt, sind die Rollen *U* festgekeilt, welche mittels zweier kleiner Laufriemen den Schleifstein in Drehung setzen. Die Welle der Messerwalze *B* trägt an ihrem Ende die Antriebscheibe *X*, von der sämmtliche Organe der Maschine ihre Bewegung herleiten, ferner das Schwungrad *W* und eine Rolle, welche durch einen Riemen mit der Scheibe *V'* der Hilfswelle *T* verbunden ist. (Nach dem *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 281.)

Neuerburg's Kohlen-Verladetrichter.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Um beim Füllen der zur Ladung der Eisenbahnwagen dienenden Kohlentrichter ein Zertrümmern der groben Kohlen und damit eine Werthsverminderung derselben zu vermeiden, hat *M. Neuerburg* eine Kohlensturzvorrichtung hergestellt (D. R. P. Nr. 1179 vom 15. November 1877), welche in einer runden oder länglich gezogenen Spirale (Fig. 9 und 10 Taf. 34) besteht, die von oben bis nahezu auf den Boden des Trichters *A* führt. Die oben bei *B* auf die Spirale gebrachten Kohlen gleiten auf deren Fläche nach und nach in die tieferen Theile des Trichters hinab, ohne dabei zu stürzen oder zertrümmert zu werden.

Nach der Beschreibung des Constructeurs sind im oberen ersten Rundgange der Spirale, sowie an den runden Stellen der länglichen Spirale die äufseren Ränder erhöht, damit die Kohle nicht über dieselben hinwegfällt; aus eben diesem Grunde hat die runde Spirale eine Neigung ihrer Fläche (etwa 12°) gegen die Achse.

Ist der Trichter im unteren Theile geschlossen, so wird, sobald das Niveau der in ihm angesammelten Kohlen die Spirale berührt, hier ein tieferes Gleiten des Materials unmöglich werden, dieses vielmehr seitlich nach innen von der Spirale, in der Höhe des jeweiligen Standes der vorhandenen Massen, abfallen und so allmälig ohne eintretende Zertrümmerung den ganzen Trichter füllen. *S—l.*

Beutter's Einsatzstück für Hinderladegewehre.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Um jedes Hinterladegewehr mit Leichtigkeit in eine Vorderladewaffe umwandeln zu können, ist von dem Büchsenmacher *Joh. Beutter* in Reutlingen ein Einsatzstück für Hinterladegewehre construirt worden (D. R. P. Nr. 780 vom 11. September 1877). Der Erfinder geht bei dieser Construction von der Ansicht aus, dafs Fälle vorkommen können, in welchen dem Schützen die Patronen ausgehen und es ihm augenblicklich nicht möglich ist, oder er überhaupt nicht die Einrichtungen besitzt, um die Hülsen wieder zu füllen. Auch will derselbe durch diese Einrichtung das Uebungsschiefsen weniger kostspielig machen, als es bei Anwendung der theuren Metallpatronen der Fall ist.

Die Fig. 6 bis 9 Taf. 36 zeigen im Längenschnitt das Einsatzröhrchen mit eingeschraubtem Zündkegel, die Pfanne, das Zündhütchen und die Ansicht der Pfanne mit eingesetztem Zündhütchen von hinten.

Was nun das Einsatzröhrchen näher betrifft, so ist eine patronenförmige Hülse *A* aus Stahl oder Messing cylindrisch derart durchbohrt, dafs sie in dieser nach vorn geöffneten Bohrung *e* einen Theil der Pulverladung zu fassen vermag. Die Bohrung erweitert sich absatzartig nach vorn zu einem conischen Theile, und erhalten in Folge ihrer geringen Stärke die vorderen Wandungen *a* der Hülse *A* die Fähigkeit, elastisch zu sein, dem Druck der Pulvergase nachgeben und sich luftdicht gegen die Laufwände legen zu können. Im hintern Theile der ebenfalls conisch auslaufenden Hülsenbohrung ist ein Gewinde eingeschnitten, in welches ein central durchbohrter sogen. Zündkegel *D* eingeschraubt wird; derselbe steht aus der Hülse *A* heraus, zwischen ihm und den Wänden der letzteren ist ein freier ringförmiger Raum *b*; sein hinteres abgesetztes Ende dient als Ambos für das Zündhütchen *C*.

Auf den Zündkegel *D* wird von hinten (in *b*) die Zündpfanne *B* geschoben, deren Ring *c* stark nach aufsen gegen die Hülsenwand *b* federt, wodurch nicht allein die Pfanne *B* auf dem Zündkegel *D* erhalten, sondern auch jede Gasentweichung durch die Bohrung des letzteren nach hinten verhindert wird. In dem Boden der Pfanne ist ein centrales Loch *o* zur Aufnahme des Zündhütchens *C*. Der Griff *g* dient zur Handhabung.

Der Vorgang bei dem Verwandeln des Hinterladers in einen Vorderlader ist nun folgender: Nach Entfernen der zuletzt verschossenen Metallpatrone schiebt man die Hülse *A* in das Patronenlager des Laufes; dieselbe ist genau eingepafst und kommt so zu liegen wie die normale Hinterladungspatrone. Alsdann ladet man die Waffe von oben, öffnet hierauf den Verschlufsmechanismus derselben, steckt die mit dem Zündhütchen *C* versehene Zündpfanne *B* auf den Zündkegel *D*,

schiebt den Verschlufsmechanismus vor, schliefst das Gewehr, wodurch der Einsatzcylinder *A* an seinem Platze im Laufe erhalten wird, und bringt die Ladung mit demselben Mechanismus, mit welchem sonst die normale Hinterladungspatrone entzündet wird, zur Explosion. Nach dem Abfeuern wird der Verschlufs geöffnet, der Auszieher erfafst die Zündpfanne *B* und schiebt sie aus dem Einsatzröhrchen *A* wie sonst die Normalpatronenhülse heraus, worauf man sie mittels des an ihr angebrachten Handgriffes *g* leicht herausheben und mit einem frischen Zündhütchen versehen kann. *Hentsch.*

Universal-Weckeruhr von Adolf Hummel in Furtwangen.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Das Bedürfnifs nach Weckeruhren mufs sich schon frühzeitig geltend gemacht haben; unsere ältesten Schwarzwälder Holzuhren zeigen bereits derartige Vorrichtungen, wenn auch in sehr primitiver Form.

Die bisher allgemein übliche Einrichtung bei den sogen. Weckeruhren besteht im Wesentlichen in Folgendem: Durch ein Gewicht oder eine Zugfeder wird ein kleiner Hammer in schwingende Bewegung versetzt. Dieser trifft nun ein kleines Glöckchen (in manchen Fällen auch die Hauptglocke) und verursacht so das hörbare Signal. Der Hammer ist aufser seiner Thätigkeit durch einen Stift gehalten. Auf der Welle dieses Stiftes sitzt ein zweiter, der sogen. Auslösungsstift, welcher mit seinem freien Ende auf der Pheripherie einer Scheibe (Weckerscheibe) aufliegt. Diese sitzt auf der Achse des Stundenrades (kleinen Zeigers) auf und dreht sich somit in 12 Stunden einmal um die Achse. Die Peripherie dieser Scheibe zeigt einen kleinen Einschnitt. Sobald nun der Auslösungsstift in diesen Einschnitt niedergedrückt wird, ist der Hammer frei und das Läuten (Wecken) beginnt. Die sogen. Reisewecker haben einen Absteller (Abstellstift), durch welchen das Läuten unterbrochen werden kann.

In neuester Zeit läfst man den Auslösungsstift durch ein kleines Gewicht niederziehen; zugleich nimmt man lang wirkende Wecker an, indem für diese ein besonderes Laufwerk aus 3 Rädern angeordnet wird. Das Läuten währt dann so lange, bis das Gewicht (Zugfeder) abgelaufen ist (2 bis 2½ Stunden), oder bis der zu Weckende das den Auslösungsstift niederdrückende Gewichtchen aufhängt.

Alle die bis jetzt erfundenen und üblichen Weckeruhren, welche meist auch sehr primitiv ausgeführt sind, zeigen aber noch vielerlei Mängel. Zunächst lassen sich die bisher üblichen Weckeruhren immer nur auf eine Zeit einstellen; sie functioniren somit nur ein einziges Mal und müssen danach aufs Neue gerichtet werden. Deshalb können diese Wecker auch nicht auf mehrere Tage genügen, denn sie müssen entweder (wie bei den gewöhnlichen) frisch aufgezogen werden, oder man mufs (wie z. B. bei den *Sauer*'schen Weckern) die Abstellung beseitigen.

Es ist deshalb leicht begreiflich, dafs bei diesen Weckeruhren die Vergefslichkeit eine grofse Rolle spielt und dadurch der Werth der Uhren illusorisch wird. Eine Uhr, auf deren rechtzeitige Wirksamkeit aber oft vieles ankommt (man denke z. B. an die Weckeruhren der Bahnbediensteten, Krankenwärter u. a.), sollte nicht von derartigen Zufälligkeiten und namentlich nie von der Pünktlichkeit des Dienstpersonals abhängen.

Die gewöhnliche Weckerscheibe läfst sich ferner nie genau einstellen, so dafs immer ein Spielraum von mehreren Minuten, oft sogar von einer Viertelstunde bleibt. Endlich sind die Weckeruhren mit der gewöhnlichen Weckerscheibe sehr leicht der Beschädigung ausgesetzt. Wird nämlich der Zeiger und damit auch die Scheibe oder diese allein entgegengesetzt ihrer normalen Umdrehung (von rechts durch links nach rechts) bewegt, was von Unkundigen beim Richten des Weckers häufig vorkommt, so stemmt sich der Auslösestift gegen den Zahn in der Scheibe und eine Beschädigung ist unausbleiblich. Die gewöhnliche Weckerscheibe läfst ferner wegen ihres kleinen Umfanges nur eine sehr ungenaue Eintheilung zu und sind namentlich auch die Ziffern sehr schwer abzulesen.

Es wurde schon vielfältig das Bedürfnifs nach einer Weckeruhr laut, welche den hier angeführten Mängeln und Nachtheilen nicht unterworfen ist. Dem Uhrenfabrikanten *A. Hummel* in Furtwangen ist es endlich gelungen, eine Weckeruhr (D. R. P. Nr. 1565 vom 4. Juli 1877) zu construiren, welche allen Anforderungen entspricht und die deshalb mit vollem Recht den Namen „Universal-Weckeruhr (Fig. 9 bis 13 Taf. 37) verdient. Auch hier wurde, wie dies früher schon im Schwarzwald für gewisse Fälle üblich war, für den Wecker ein besonderes Laufwerk angenommen. Auf der Ankerwelle dieses Laufwerkes (Fig. 10 und 11), bestehend aus Bodenrad a (mit Kettenrad oder Federhaus und Sperrrad), Mittelrad b und Steigrad c, sitzt ein Hammerarm D, welcher nach seiner Auslösung in schwingende Bewegung versetzt wird, auf eine oder zwei Glocken schlägt und so ein sehr lautes Signal abgibt. Da im Räderwerk dieses Weckers eine mehrfache Uebersetzung stattfindet, so kann das Wecken unter Umständen sehr lange währen, bei der vorliegenden Construction etwa 3 Stunden.

Die Auslösung des Weckerhammers geschieht auf folgende Weise. Auf der Achse des Stundenrades e, welches in 12 Stunden eine Umdrehung macht, sitzt das Auslösungsrad (Weckerscheibe) F, dessen Uebersetzung so getroffen ist, dafs es in 24 Stunden eine Umdrehung macht. Ueber und hinter der Weckerscheibe befindet sich der Auslösungshebel G, welcher um den Zapfen r vertical drehbar ist. An seinem linken Ende trägt derselbe den Auslösungs- oder Arretirungsstift g. In die Hammerwelle D ist der Stift d eingelöthet; dieser ragt mit seinem rechtwinklig abgebogenen freien Ende durch eine kleine Oeffnung i der vorderen Uhrgestellplatine hinaus und macht mit dem Hammer dessen schwingende Bewegungen mit.

Der Auslösungshebel G legt sich nun in seiner Ruhelage mit dem Auslösungsstift g vor das Ende des Stiftes d und hält diesen dadurch fest, d. h. verhindert dessen schwingende Bewegung. Selbstverständlich ist jetzt auch der Hammer D arretirt (vgl. Fig. 10 bis 12). Der Wecker ist aufser Thätigkeit. Wird nun der Auslösungshebel G um seinen Zapfen r aufwärts gedreht, so hebt sich sein freies Ende und gelangt der Auslösungsstift g in die Stellung g' bis über die Oeffnung i in der Platine. Jetzt ist der Stift d frei und der Wecker tritt in Thätig-

keit. Senkt sich dagegen der Auslösungshebel wieder bis zu seiner Ruhelage, so stellt sich der Auslösungsstift g vor den Stift d; der Wecker ist wieder arretirt.

Die Hebung und Senkung des Auslösungshebels wird nun auf folgende Weise bewerkstelligt. In den Radkranz der Weckerscheibe F (Fig. 9 und 10) sind 96 Löcher eingebohrt, welche den 24 Tagesstunden und den dazwischen liegenden Viertelstunden entsprechen. In diese Löcher sind Stifte, sogen. Auslösungsnägel, eingeschliffen, welche sich jedoch nur bis zu einer gewissen, genau bestimmten Länge einstecken lassen. Auf dem Auslösungshebel G ist der Auslösungszahn z aufgeschraubt, welcher sich in der Ruhelage des Auslösungshebels so weit herabgesenkt hat, dafs er von den Auslösungsnägeln getroffen werden mufs. An die linke untere Seite dieses Auslösungszahnes z ist die Hebelfläche hl (Fig. 13) angeschliffen. Trifft nun das Ende eines Auslösungsnagels diese Fläche, so beginnt er den Auslösungszahn z und mit diesem den Hebel G zu heben so lange, bis der Punkt l erreicht ist, worauf der Auslösungsnagel auf der polirten Fläche lm des Zahnes z fortgleitet. Sobald aber der Auslösungsnagel den Endpunkt l erreicht, hat sich auch der Auslösungsstift g so weit gehoben, dafs der Stift d nunmehr frei ist und der Wecker in Thätigkeit treten kann. Kommt dagegen ein Auslösungsnagel an das Ende m, so fällt der Auslösungshebel durch seine eigene Schwere in die Ruhelage zurück und der Wecker ist wieder arretirt.

Das Läuten dauert daher so lange, als der Auslösungszahn z auf einem Auslösungsnagel aufliegt. Von der Länge des Bogens lm hängt somit auch die Dauer der Thätigkeit des Weckers ab. Nimmt man deshalb den Auflösungszahn schmäler oder breiter, so währt auch das Wecken kürzere oder längere Zeit. Nach der vorliegenden Construction würde der Wecker etwa $^1/_2$ Stunde läuten. In den meisten Fällen dürfte jedoch eine Zeit von 10 Minuten mehr als genügen. Alsdann könnte der Auslösungszahn auch viel schmäler angenommen werden.

Sollte ein 10 Minuten langes Wecken (die gewöhnlichen Schwarzwälder Wecker läuten kaum 30 Secunden) nicht genügen, so braucht man blos mehrere Auslösungsnägel nach einander einzustecken und der Wecker functionirt dann stundenlang. Es geht aus der Beschreibung hervor, und ist auch aus der Zeichnung sofort ersichtlich, dafs der nächstfolgende Auslösungsnagel dieselbe Wirkung wie der erste hervorbringen mufs; dafs also das „Wecken" auf jede beliebige Viertelstunde eingestellt werden kann, je nachdem ein Auslösungsnagel in das betreffende Loch eingesteckt wird. Der Reihe nach kommen die den Zeitstunden entsprechenden Oeffnungen der Weckerscheibe mit den jeweils dazwischen liegenden Vierteln unter den Zahn z des Auslösungshebels und können somit durch Einstecken von Auslösungsnägeln wirksam gemacht werden. Um das Auffinden der den einzelnen

Zeitstunden entsprechenden Löcher zu erleichtern, ist auf der Weckerscheibe ein kleines Zifferblatt *P* (Fig. 9 und 11) befestigt, welches sich mit jener umdreht. Dieses Zifferblatt ist oben wie die Scheibe durchbohrt und zwar so, dafs die Oeffnungen genau auf einander passen. Da sich die Weckerscheibe wie der kleine Zeiger von rechts nach links umdreht, so müssen die Ziffern auf diesem Zifferblatt *P* in umgekehrter Reihe folgen wie jene auf dem Hauptblatt. Die Ziffern auf schraffirtem Felde entsprechen den Nachtstunden, die übrigen den Tagesstunden.

Die Auslösungsnägel, deren mehrere eingezeichnet sind, werden wie bereits erwähnt, in die Oeffnungen der Weckerscheibe genau eingeschliffen und erhalten durch die Stärke des Radkranzes eine sichere Führung. Zugleich wird hierdurch einem zufälligen Herausfallen der Nägel vorgebeugt. Zu jeder Uhr werden 24 Nägel gegeben; diejenigen, welche keine Verwendung finden, werden an der Peripherie des grofsen Zifferblattes eingesteckt und auf diese Weise aufbewahrt.

Der Zahn *z* ist auf dem Auslösungshebel *G* derart befestigt, dafs er sich drehen kann. Durch den Stift *o* auf dem Auslösungshebel ist einer weiteren Rechtsbewegung des Zahnes *z* über die verticale Stellung hinaus vorgebeugt; die Feder *q* hält den Zahn zugleich in seiner Stellung. Streift nun ein Auslösungsnagel während seiner normalen Umdrehung von rechts nach links die Hebelfläche, so kann er wegen dem Stift *o* nicht ausweichen, der Hebel mufs sich also heben. Wird dagegen das Zeigerrad und mit ihm die Weckerscheibe mit den Auslösungnägeln einmal links herum bewegt, so trifft ein Nagel die Fläche *t* (Fig. 13) des Zahnes *z*, dreht diesen nach links und kann so selbst seine Umdrehung ungehindert fortsetzen, ohne dafs irgend welche Beschädigung verursacht wird, indem die Feder *q* den Zahn *z* sofort wieder in seine richtige Lage zurückführt.

Als ein wesentlicher Vorzug der *Hummel*'schen Weckeruhr dürfte die Vorrichtung zum Unterbrechen des Weckens angesehen werden; diese besteht zunächst aus dem Abstellhebel *H* (Fig. 10 bis 12). Am rechten Ende desselben befindet sich der um *v* drehbare Stellkegel *k*. Durch die Feder *u* wird derselbe in seiner Lage gehalten, während der Stift *w* eine Weiterdrehung nach dieser Richtung unmöglich macht. Auf der hinteren Seite des Auslösungshebels *G* ist der Stift g_1 eingesteckt. Dieser beschreibt bei der Hebung des Auslösungshebels den Bogen $\alpha\beta$ und hebt sich bis g_2. Wird nun der Winkelhebel *H* an der Schnur *N* angezogen, so hebt sich der rechte Arm desselben und das Ende des Sperrkegels *k* beschreibt den Bogen $\gamma\delta$. Auf diesem Wege trifft der Sperrkegel den Stift g_1, klappt an diesem vorbei und legt sich nun, sobald man mit dem Anziehen der Schnur nachläfst, mit seiner unteren Fläche auf diesen Stift. Dadurch wird zugleich der Winkelhebel *H* in der Höhe gehalten und zwar so lange,

als der Auslösungshebel G selbst in der Höhe bleibt, d. h. so lange, als das Wecken andauert. Senkt sich der Auslösungshebel G in seine Ruhelage zurück, so gleitet der Sperrkegel von dem Stift g_1 ab und fällt nun auch seinerseits, durch die Feder p (Fig. 10) getrieben, in seine frühere Lage zurück. In Fig. 12 ist der Winkelhebel H in seiner Ruhelage und in seiner höchsten Lage veranschaulicht.

Auf das linke Ende des Abstellhebels H ist zugleich der Arm s aufgesteckt, welcher in der Ruhelage an dem Stift x anliegt. Dieser Arm macht selbstverständlich die vorhin beschriebenen Aufwärts- und Abwärtsbewegung des Hebels H mit. In der Ruhelage des letzteren befindet er sich seitlich des Stiftes d und hemmt somit dessen Bewegungen nicht. Wird dagegen der Abstellhebel H bei N angezogen, so senkt sich der Arm s (Fig. 12), stellt sich vor den Stift d und hemmt daher dessen Bewegung und damit auch das Läuten; der Wecker ist abgestellt.

Fällt der Abstellhebel H in seine Ruhelage zurück, so hebt sich auch der Arm s über den Schlitz i und wird somit durch ihn der Stift d in seinen Bewegungen nicht mehr gehemmt. Mit der Hebung des Hebels G kann also der Wecker wieder functioniren. Hängt man an die Schnur ein kleines Gewichtchen, oder befestigt dieselbe nach dem Anziehen an einen in die Wand eingeschlagenen Nagel, so bleibt der Arm s gesenkt, der Wecker ist, so lange dieses Hindernifs andauert, arretirt und die Uhr functionirt von jetzt ab als einfacher Zeitmesser.

Während nun bei den seitherigen Weckeruhren der Wecker nach seiner Abstellung erst dann wieder functioniren kann, wenn letztere beseitigt ist, wird diese bei der hier vorliegenden Construction durch das Uhrwerk selbst wieder aufgehoben: die Uhr wird also zu einer etwa später festgesetzten Zeit wieder wecken, ohne dafs besondere Vorsorge zu treffen ist.

Die beschriebene Weckervorrichtung kann bei jedem Uhrwerk angebracht werden; die einzelnen Bestandtheile sind einfach und solid construirt; eine Beschädigung ist nicht leicht möglich. Im vorliegenden Falle wurde das Werk einer massiven 8-Tage-Uhr angenommen, weil die Weckervorrichtungen bei dieser Uhrensorte am häufigsten vorkommen.

Die Vorzüge der *Hummel*'schen Universal-Weckeruhr sind, kurz zusammengefafst, folgende: 1) Leichtes Ablesen der Ziffern auf dem Weckerzifferblatt. 2) Rechtzeitiges sicheres Functioniren des Weckers. 3) Lang anhaltendes Wecken. 4) Leichte und sichere Abstellung des Weckers. 5) *Wiederholtes Wecken zu verschiedenen Zeiten bei nur einmaligem Richten.* 6) *Selbstthätige Aufhebung der Abstellung.*

C. Schott.

A. v. Löhr's selbstaufziehende Taschenuhr.

Mit einer Abbildung auf Taf. 38.

Das Aufziehen der Taschenuhren erfolgt jetzt zumeist mit Schlüssel oder auch mit dem „Remontoir" genannten Mechanismus. Statt des letzteren Apparates, welcher 26 Bestandtheile enthält, erscheinen in dem von *August Ritter von Löhr* in Wien i. J. 1875 erfundenen[1] neuen, „Perpetuale" genannten, selbstthätigen Aufziehmechanismus, der das Aufziehen ganz vermeidlich macht, blos 12 Theile angewendet. Die Construction des Uhrwerkes selbst bleibt von dieser Neuerung ganz unberührt, kann also Cylinder, Anker u. dgl. sein; demselben wird nur der in der Skizze Fig. 9 Taf. 38 nach der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1878 S. 99 dargestellte Apparat hinzugefügt. Letzterer arbeitet in der Art der bekannten Odometer; nur wird das Schaltwerk nicht zum Registriren der Schwingungen des Gewichtes, bezieh. der erfolgten Schritte benutzt, sondern dazu, um mittels entsprechender Uebersetzung den Federstift *A* der Uhr umzudrehen und so die Feder aufzuwinden. Die Schwingungen des Gewichtes *G* entstehen durch die unvermeidlichen Stöfse, welche die Taschenuhr beim Gebrauche durch den Körper des Trägers empfängt, also beim Gehen, Reiten, Fahren u. dgl.

Die Constructionsverhältnisse sind so gewählt, dafs den factischen Verhältnissen möglichst Rechnung getragen ist, d. h. dafs die tägliche Bewegung des Durchschnittsmenschen zu Grunde gelegt ist. Diese ist mit 6840 Stöfsen, entsprechend einer starken Stunde Bewegung, für 24 Stunden angenommen. Die seit Ende vorigen Jahres durchgeführten Beobachtungen und Versuche haben diese Annahme als für selbst nur mittelmäfsig rührige Menschen als giltig gezeigt.

Ein wesentlicher Punkt der Construction ist noch die Wahl von sehr dünnen Federchen *a* und *b* für die Sperrklauen, deren Dimensionirung noch vollständig der Beanspruchung genügt, während andererseits deren Ausweichen durch Biegung bei stärkerem Widerstande (als bei vollständig aufgewundener Feder u. dgl.) gewifs erfolgt.

Das Zeigerstellen erfolgt ganz einfach durch Drehen des gerippten Scheibchens *B* mittels der eingelegten Fingerspitze. Wird die Uhr

[1] Es ist bekannt, dafs schon im vorigen Jahrhundert selbstaufziehende Uhren (die sogen. „Schlögelnhren") existirten; *Napleon I.* trug eine derartige, von *Bréquét* verfertigte Uhr, mit Platina-Gewicht. Die Construction verhält sich aber zur „Perpetuale" wie etwa ein Nürnberger Ei zur heutigen Taschenuhr; sie bedingte einen sehr schweren „Schlögel", damit entsprechende bauchige Wärmflaschenform der Uhr, unverhältnifsmäfsiges Gewicht, eine sehr heikle Schutzvorrichtung gegen das Ueberaufziehen, die häufig Störungen machte. Diese Umstände machten das alte System nahezu unbrauchbar.

nicht getragen, so kann sie wie gewöhnlich mittels Schlüssel aufgezogen werden.

Die beschriebene „Vorrichtung zum selbstthätigen Aufziehen solcher Uhrwerke, welche Erschütterungen ausgesetzt sind", ist u. a. im Deutschen Reich unter Nr. 1903 vom 10. Januar 1878 ab patentirt.

Thofehrn's Petroleumlampe für Eisenbahnwagen.

Mit einer Abbildung auf Taf. 38.

Die von *M. H. Thofehrn* in Hannover patentirte und in Fig. 8 skizzirte Lampe (D. R. P. Nr. 534 vom 11. August 1877) scheint den Anforderungen gut zu entsprechen, indem für regelmäfsige Zuführung des Petroleums zum Dochte, für Sicherung der Lampe gegen Erhitzung, für ausgiebige Lüftung der Laterne, für Vorsichtsmafsregeln gegen Explosion und Verlöschen der Lampe durch Windstöfse Sorge getragen, auch das Reinigen und Wiederfüllen der Lampe einfach und schnell zu bewerkstelligen ist.

Das Petroleum wird in den oberen Behälter *A* eingefüllt, gelangt durch das mit einem Ventilchen versehene Fallrohr *B*, das gegen strahlende Wärme geschützt ist, in den unteren Behälter *C*, in welchen der Docht herabhängt. Nach der Füllung wird *A* geschlossen; es kann daher in den Behälter *C* das Petroleum nicht über das Niveau *n* steigen. Sollte dies dennoch in Folge Undichtigkeit u. dgl. geschehen, so schneidet das aufsteigende Petroleum den in der Pfeilrichtung erfolgenden Luftzutritt ab (die Hülse *G* ist nicht gelocht, wie gewöhnlich) und die Flamme erlischt.

Trouvé's Maschine zur Erzeugung elektrischen Lichtes.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Gustav Trouvé geht bei seiner patentirten magnetelektrischen oder dynamo-elektrischen Maschine zur Erzielung einer kräftigern Wirkung darauf aus, die Magnete und Elektromagnete immer in Berührung zu lassen, während sie auf einander wirken. Nach *Trouvé*'s Plan gebaute kleine Maschinen arbeiten ebenso gut wie grofse; andere kleine Maschinen thun dies nicht, da sie nicht genug remanenten Magnetismus besitzen.

Die in Fig 5 und 6 Taf. 37 abgebildete Maschine enthält zwei (oder mehr) Bündel-Elektromagnete *B*,*B'*; diese bleiben in beständiger

Berührung mit dem grofsen, zugleich als Regulator dienenden Elektromagnete A und nehmen in Richtung der Pfeile an dessen Drehbewegung Theil, welche mittels der Kurbel C oder durch eine Riemenscheibe ihm ertheilt wird. Die magnetischen und elektrischen Kreise sind daher beständig geschlossen, was von keiner andern Maschine behauptet werden kann. Die Stromzuführungen erfolgen durch die hohlen Achsen mittels isolirter Drähte, deren Enden bei t sichtbar sind. Die Maschine liefert je nach Anordnung des Commutators gleichgerichtete Ströme oder Wechselströme. Die links von der Verticalen liegenden Elektromagnete d, e, f, g nähern sich dem grofsen Elektromagnete A, welcher in ihren Spulen positive Ströme erregt; die Elektromagnete h, i, j, k rechts von der Verticalen entfernen sich von A, und in ihnen entstehen negative Ströme.

Fig. 7 Taf. 37 zeigt eine nach diesem Plane gebaute *Gramme*'sche Maschine. Die Elektromagnete M, M' stehen durch ihre Pole in beständiger Berührung mit den Scheiben N, N' und bilden so einen einzigen Magnet, für welchen die eine Scheibe als Schliefsung, die andere als Anker dient. Fig. 8 veranschaulicht eine Scheibe im Schnitt; beide stecken auf einer Achse O, welche durch Schnurscheiben in Umdrehung versetzt wird und die Bewegung auf M und M' überträgt, wodurch in den die Scheiben bildenden Spulen beständig Ströme erregt werden. Je stärker der Strom, d. h. je schneller die Maschine läuft, desto inniger ist die Berührung zwischen M, M' und N, N'. P sind den Strom aufnehmende Schleiffedern.

Diese Maschine kann leicht ein Licht von 600 Carcelbrennern liefern. Die Elektromagnete M, M' lassen sich nach Belieben aufser magnetischen Contact mit den Scheiben N und N' bringen und dabei merkt man unmittelbar die eintretende Schwächung des Stromes. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1878 Bd. 105 S. 44.) *E—e.*

Neue Brauereieinrichtungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

(Schlufs von S. 345 dieses Bandes.)

Schock's *selbstthätiger Faſsreiniger.* Fig. 1 Taf. 38 zeigt eine in Amerika vielfach gebräuchliche Vorrichtung zum Spülen der Bierfässer. Durch das Gewicht des auf die vier Arme gelegten Fasses öffnet sich ein damit verbundenes Ventil, das Wasser spritzt in das Innere des Fafses und reinigt dasselbe in wenigen Secunden.

Faſspichapparate werden von *Novak* und *A. Köster* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1877 S. 404 und 650 beschrieben.

Apparate zum Pasteurisiren des Bieres. Nach *C. Leyser* in Augsburg (*Das Musterbrauhaus*, 1877 S. 104) besteht das erprobteste Mittel, um Exportbiere haltbar zu machen, in der Anwendung von Wärme, da erfahrungsgemäfs die Hefe im feuchten Zustande schon bei 53° getödtet wird. Will man Flaschenbier durch das Erwärmungsverfahren (Pasteurisiren) haltbar machen, so ist ein Hauptaugenmerk auf die Verkorkung zu richten, da von einem vollkommen luftdichten Verschlufs mit der Erfolg abhängt; einen solchen herzustellen, ist man aber nur dadurch im Stande, dafs man tadellose Korke anwendet, welche vor ihrer Verwendung entweder im Wasser einzuweichen oder mit Paraffin zu imprägniren sind, und diese mittels der Verkorkungsmaschine in den Hals der Flaschen eintreibt. Die verkorkten Flaschen bringt man nun in ein Gefäfs mit Wasser und steigert die Temperatur des letztern so langsam als möglich auf 56°, was entweder durch freies Feuer oder mittels Dampf bewerkstelligt werden kann. Hat das Wasser diese Temperatur angenommen, so läfst man die Flaschen zur gehörigen Durchwärmung ihres Inhaltes $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden darin verweilen. Die Befürchtung, dafs bei dieser Temperatur wohl die Hefe und deren Sporen, nicht aber die übrigen Pilzgebilde getödtet würden, ist unbegründet.

Ein Brauereibesitzer in Augsburg, welcher ein umfangreiches Exportgeschäft nach Südafrika betreibt und seine aus 16 bis 17 proc. Stammwürzen erzeugten Biere nach obiger Methode conservirt, hat von seinen Abnehmern noch nie die Klage hören müssen, dafs das Bier im hefentrüben Zustande angelangt wäre, trotzdem dasselbe nach der 40 Tage andauernden Seereise noch weitere 14 Tage zu Land transportirt werden mufs, bis es an seinem Bestimmungsorte angelangt und dort, unter dem Einflusse einer tropischen Hitze, noch wochenlang bis zu seinem vollständigen Verbrauch aufbewahrt wird. (Vgl. 1872 **204** 339.)

Bei diesem Verfahren hat man bisher etwa 4 Proc. Bruch; um diesen zu vermeiden, hat *Ch. Rofs* (D. R. P. Nr. 252 vom 7. August 1877) den in Fig. 2 bis 5 Taf. 38 dargestellten Apparat construirt, in welchem die Erhitzung in einem geschlossenen Kessel unter starkem Druck vorgenommen wird. Es ist *A* ein aus starkem Eisenblech hergestellter Kessel mit einem Dom *B*. Am hinteren Ende (Fig. 4) ist der Kessel mit einer gufseisernen Thür *a* verschlossen, während das Vorderende (Fig. 5) mit einer gebräuchlichen Kessel-Endplatte von Schmiedeisen vernietet ist. In den inneren Raum des Kessels werden durch die Thür *a* schmiedeiserne, mit den zu pasteurisirenden Flaschen gefüllte Körbe hineingebracht, von denen im Durchschnitt Fig. 2 drei Stück gezeichnet sind. Fig. 3 zeigt die Anordnung dieser Körbe und deren Unterbringung im Kessel in einer Endansicht. Diese Körbe ruhen auf zwei im Kessel befestigten Schienen *r* und *s*. Nachdem der Kessel mit den entsprechenden Körben besetzt ist, wird die Thür *a* sicher geschlossen und durch das Rohr *b* der Kessel mit Wasser bis etwa zur halben Domhöhe gefüllt; das Ventil *c* des Füllrohres *b* wird darauf

geschlossen, ebenso der Hahn *d* eines Luftrohres *c*, welches während des Füllens geöffnet wird, um die im Kessel befindliche Luft entweichen zu lassen. Das Wasser im Kessel wird nun durch die kupferne Rohrleitung *o* mittels durchgeleiteten Dampfes auf die zum Pasteurisiren erforderliche Temperatur erhitzt, wodurch gleichzeitig die Spannung im Kessel auf die entsprechende Höhe gebracht wird. Das Sicherheitsventil *H* dient zur Verhütung von Explosion, und ein Manometer und der Regulirhahn *m*, welcher von der Hand bewegt werden kann, dienen zur Controle und Regulirung der festgesetzten Kesselspannung, während die Temperatur des Kesselwassers durch ein hinter der Vorderplatte des Kessels angebrachtes Thermometer *z* beobachtet werden kann. Nach Beendigung des Verfahrens wird die Dampfzuführung abgesperrt und Kühlwasser durch das Rohr *g* in das obere Rohrsystem *i* eingeführt und durch das Rohr *k* entfernt. Nachdem das Wasser im Kessel und die Flaschen oder Gefässe in demselben genügend abgekühlt sind, wird das Kesselwasser durch das Ablafsrohr *w* entfernt; dann werden die einzelnen Körbe durch die Thür *a* wieder aus dem Kessel herausgenommen.

R. Portner (*Amerikanischer Bierbrauer*, 1878 S. 137) hat den in Fig. 6 und 7 Taf. 38 gezeichneten Apparat construirt, um damit erwärmtes Bier auch in kleinen Transportgebinden verschicken zu können; derselbe besteht aus einer Reihe Röhren *A*, welche durch Kniestücke A_1 an ihren Enden verbunden sind. Das Bier wird bei *a* eingelassen, bewegt sich der Pfeilrichtung nach durch das Röhrensystem und verläfst es wieder bei *b*. Drei der Röhren *A* sind von Dampfröhren *C*, drei von Wasserröhren *D* umgeben. Fig. 7 zeigt diese Rohreinrichtung deutlicher. Der Dampf tritt bei C_1 ein und bei C_2 wieder aus; das Kühlwasser wird durch D_1 zugeführt und fliefst bei D_2 wieder ab. Thermometer zeigen die Temperatur des Bieres beim Eintritt des Dampfes und nach geschehener Abkühlung. Das Bier kann somit ohne Berührung mit der atmosphärischen Luft aus den Lagerfässern in den Apparat zur Durchführung des Processes gebracht werden, ohne seine Kohlensäure zu verlieren oder seinen Geschmack zu ändern, da es rasch wieder abgekühlt wird.

J. Bersch (*Amerikanischer Bierbrauer*, 1877 S. 157) will das Bier auf 112° erhitzen, um auch die Eiweifsstoffe völlig abzuscheiden. Das in Röhren erhitzte Bier wird mit Eiswasser gekühlt, mit Kohlensäure gesättigt, filtrirt und auf Flaschen gefüllt. Der Apparat ist theuer, seine Behandlung schwierig, so dafs wir die praktische Anwendung desselben bezweifeln. *F.*

Rundschau auf dem Gebiete der Brauerei.

(Fortsetzung von S. 376 dieses Bandes.)

Ueber die chemische Zusammensetzung der Hefe; von Prof. Nägeli und Dr. Oscar Löw.

Pasteur, *Liebig* und zuletzt *Schützenberger* haben die chemische Zusammensetzung der Hefe untersucht und die einzelnen Bestandtheile derselben quantitativ bestimmt; aber diese Bestimmungen sind so widersprechend, dafs eine neuere Untersuchung dieses interessanten Pilzes ein wahres Bedürfnifs war. Eine Hauptschwierigkeit bei diesen Studien bildet der Umstand, dafs es sehr schwer ist, bei der Kleinheit der Hefeorganismen die Membran und das Plasma von einander zu trennen.

Nägeli suchte nun diesen Zweck nach zwei neuen Methoden zu erreichen. Zunächst liefs er Hefe mit Wasser, welches 1 Proc. Phosphorsäure zum Schutze gegen Fäulnifs enthielt, stehen und fand, dafs man hierdurch nur 37,4 Proc. der Trockensubstanz in Lösung bringt. Die andere Methode bestand darin, dafs er Hefe 20 Tage lang unter 10maliger Erneuerung des Wassers kochte. Hierbei ging ungefähr die Hälfte der Trockensubstanz in Lösung. In beiden Fällen befand sich in der Lösung ein Kohlehydrat, welches zu den Pflanzenschleimen gehört und als *Sprofspilzschleim* bezeichnet werden kann. Derselbe macht nebst der Pilzcellulose etwa 37 Proc. der Trockensubstanz untergähriger Bierhefe aus. Dieser Pilzschleim stammt nicht aus dem Plasma, sondern aus der Membran; aber auch in dieser ist höchstens ein geringer Theil davon fertig gebildet enthalten; die Hauptmenge entsteht erst durch die Einwirkung der Lösungsmittel (verdünnte Säuren, kochendes Wasser, Fermente u. s. w.) auf die Zellmembran. In kaltem Wasser ist dieser Schleim fast unlöslich. Frische Hefezellen enthalten 17 Proc. Trockensubstanz und 83 Proc. Wasser. Dieses Wasser vertheilt sich auf Plasma und Membran in der Weise, dafs auf ersteres 86, auf letzteres 75 Proc. kommen, so dafs die Membran 3mal, der Inhalt 6mal so viel Wasser enthält als die Substanz. Unter dieser Voraussetzung berechnet sich die Dicke der Membran einer 10 Mik. ($0^{mm},01$) grofsen Bierhefenzelle zu 0,45 Mik. ($0^{mm},00045$), so dafs sie also nur den 22ten Theil des Zellendurchmessers ausmacht. Die untersuchte Hefe war arm an Stickstoff (7,5 bis 8 Proc. der aschenhaltigen Trockensubstanz.) Eine sehr Stickstoff-reiche Oberhefe mit fast 12 Proc. Stickstoff enthält gegen 75 Proc. Albuminate und wenig mehr als 20 Proc. Cellulose und Pilzschleim. Die Membrandicke derselben kann daher kaum 0,2 Mik. ($0^{mm},0002$), also kaum den 50ten Theil des Zellendurchmessers betragen.

Im Zelleninhalte sind, entgegen der Ansicht *Liebig*'s, *keine* Kohlehydrate enthalten, nur eine Glycoseform in Spuren.

Der Pilzschleim scheidet sich aus der heifsen Lösung in mikroskopischen Kugeln von ungleicher Gröfse aus. Diese werden durch Jod braunroth gefärbt. Die Zellmembran des *Mycoderma aceti* und der Spaltpilze (Bakterien) schwankt rücksichtlich der Weichheit zwischen der Cellulose und dem Pilzschleim der Hefe. Auch ist die Bakterieneellulose mehr löslich in Kupferoxydammoniak. Auch den Bakterienschleim mufs man von dem Hefepilzschleim unterscheiden. Der erstere tritt immer auf bei der schleimigen Gährung, ist aber nach *Nägeli* kein Gährungsproduct (Milchsäuregummi, Gährungsgummi), sondern besteht nur aus den sehr weichen und schleimigen Membranen der Spaltpilze (Bakterien).

Der Fettgehalt der Hefe wurde immer zu gering angegeben, weil er sich durch Kochen mit Alkohol und Aether nicht vollständig ausziehen läfst. Behandelt man aber die Hefe mit concentrirter Salzsäure, welche die Membran zerstört nnd das Fett in Fettsäuren überführt, so kann man erst den ganzen Fettgehalt bestimmen.

Das Plasma der Hefe besteht fast vollständig aus Albuminaten; die Peptone machen nur etwa 2 Proc. des Inhaltes aus. Wird aber die Hefe lange Zeit mit säurehaltigem Wasser stehen gelassen oder wiederholt mit Wasser ausgekocht, so gehen die Albuminate fast ganz als Peptone in Lösung. Ein geringer Theil geht als Invertin, Leucin, Guanin, Xanthin nnd Sarkin in Lösung, wie schon *Schützenberger* gefunden hat; ebenso findet man etwas Glycerin, Bernsteinsäure, Traubenzucker (Tersit), Cholesterin (nach der Verseifung) und Alkohol, letztere gemeinsam als Extractivstoffe bezeichnet.

Untergährige Hefe mit etwa 8 Proc. Stickstoff hat also folgende Zusammensetzung:

Cellulose mit Pflanzenschleim		37
Proteïnstoffe	gewöhnliches Albumin	36
	leicht zersetzbares, Glutencaseïn-artiges Proteïn	9
Peptone, durch Bleiessig fällbar		2
Fett		5
Asche		7
Extractivstoffe		4
		100.

In Weingeist lösliche Bestandtheile der Hefe.

2k,5 Hefenschlamm wurden mit 2l 95proc. Alkohol 2 Tage unter häufigem Schütteln in Berührung gelassen, dann mehrere Stunden bei 60 bis 65° digerirt, filtrirt, dann der Rückstand nochmals ähnlich behandelt und beide Filtrate vereint. Sie schieden beim Stehen einen flockigen Körper aus, der vom Fett durch Aether und Alkohol befreit nach dem Trocknen 37g,72 wog (etwa 9 Proc. der trocknen Hefe). Seine Löslichkeit in Alkohol und Wasser ist nicht bedeutend und nimmt beim Trocknen ab. Die wässerige Lösung gibt mit Salpetersäure gelbe Flocken, mit Sublimat, Ferrocyankalium und Essigsäure sowie Bleiessig geringe Niederschläge, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen beim Erhitzen mit etwas Kalinitrit sich röthenden Nieder-

schlag und liefert mit alkalischer Kupferoxydlösung violette Färbung. In alkalischen Flüssigkeiten löst er sich leicht und Säuren fällen ihn daraus in Flocken. Bei längerer Berührung mit 1 bis 2 proc. Kalilauge erleidet er geringe Zersetzung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Dieser Körper gehört also zu den Proteïnstoffen und erinnert durch seine Löslichkeit in heifsem Weingeist an das *Glutencaseïn* von *Ritthausen*. Von den übrigen Hefealbuminaten, die dem Eieralbumin näher stehen, unterscheidet er sich durch seine Fähigkeit, selbst in der Kälte durch Einwirkung von Kali Schwefelwasserstoff abzuspalten.

Nach Ausscheidung dieses Proteïnes wurde das saure Filtrat mit Baryt neutralisirt und mit Bleiessig gefällt (*p*). Das Filtrat, nach Ausfällung des Bleies und Barytes eingedampft, gab eine bräunliche hygroskopische, im Geruch an Brodrinde und Fleischextract erinnernde, in starkem Alkohol theilweise lösliche Masse, die viel essigsaures Kali enthielt. Nach Entfernung des gröfsten Theiles des Kali durch Schwefelsäure und Alkohol fiel auf Zusatz von Aether-Alkohol ein zäher Syrup aus, der im wesentlichen aus *Pepton* bestand, und zwar dem *c-Pepton Meifsner's*. Ferrocyankalium und Essigsäure fällten es nicht, aber durch die Biuretreaction und durch *Millon's* Reagens wurde es nachgewiesen. Das alkoholisch-ätherische Filtrat liefs bei längerem Stehen ein weifses Pulver fallen = *Leucin*. Das Filtrat hiervon der Destillation unterworfen, der Rückstand, in wenig Alkohol gelöst und mit viel Aether versetzt, schied einen bräunlichen Syrup aus, während die ätherische Schichte beim Verdunsten einen zähflüssigen, nicht trocknenden Rückstand lieferte, welcher beim Erhitzen den specifischen Acroleïngeruch entwickelte, also *Glycerin*.

Der Syrup wurde auf dem Wasserbade vom Alkohol befreit, die mit Kali neutralisirte Lösung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff behandelt; letzteres liefert aufser etwas Leucin *Traubenzucker*. Der Quecksilberniederschlag aber enthielt eine Stickstoff-haltige Materie, die mit salpetersaurem Silber einen in Ammoniak unlöslichen Niederschlag gab; er scheint der Xanthingruppe anzugehören.

Der oben erwähnte Bleiniederschlag enthielt neben phosphorsaurem Bleioxyd 10g.1 organische Stoffe. Nach Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Entfernung der Phosphorsäure mit Aetzbaryt lieferte das Filtrat nach dem Einengen einen feinpulverigen Absatz, welcher, mit Schwefelsäure versetzt und mit Aether geschüttelt, *Bernsteinsäure* gab. Die vom bernsteinsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit, mit Alkohol versetzt, gab einen Niederschlag von Pepton-Baryt.

In Aether lösliche Bestandtheile der Hefe. Schüttelt man Hefe mit dem doppelten Volum Aether und setzt nun Alkohol zu, so bilden sich zwei Schichten. Destillirt man nun den Aether ab, so scheidet sich ein fettiger Körper ab, der nach dem Verseifen und Ausschütteln mit Aether feine seidenglänzende Nadeln von *Cholesterin* ausscheidet. Lecithin und Neurin wurden nicht gefunden; ebenso wenig Nukleïn oder gar ein specifisches Hefeferment aufser dem Invertin.

Bestimmung des Fettgehaltes der Hefe. Bei 100° getrocknete Hefe (2 bis 3g) wird auf dem Wasserbade mehrmals mit concentrirter Salzsäure abgedampft, die erhaltene schwarze Masse mit Wasser auf dem Filter ausgewaschen, dann mit absolutem Alkohol erwärmt und nach dem Abfiltriren mit Aether digerirt. Beide Auszüge werden vereint, eingedampft, der Rückstand wird mit Chloroform behandelt, ein geringer Rückstand abfiltrirt und im tarirten Kölbchen das Chloroform abdestillirt. Da diese erhaltenen *Fettsäuren* bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, so bestehen sie wohl hauptsächlich aus Oelsäure. Man erhielt 4.6 Proc. Säure = 5.29 Proc. Fett.

Ueber den Pilzschleim und das Verhalten der Hefe bei wiederholter Behandlung mit heifsem Wasser. Es gehen hierbei hauptsächlich Peptone, Pilzschleim und Mineralsalze in Lösung. Zur Isolirung des Pilzschleimes wurde mittels Bleiessig die Phosphorsäure sowie a- und b-Pepton gefällt, das Filtrat nach dem Entbleien mit heifsem Alkohol versetzt. Es scheidet sich eine zähe

Masse aus, die durch wiederholte Ausfällung aus heifser Lösung rein und weifs erhalten wird. Die alkoholischen Flüssigkeiten enthalten hauptsächlich c-Pepton neben einem syrupösen Körper und etwas Leucin.

Der Hefeschleim ähnelt dem Dextran, da er mit alkalischer Kupferlösung einen käsigen hellblauen Niederschlag liefert; doch beträgt die Drehung des Dextrans $+223^0$, die des Hefeschleimes nur $+78^0$. In heifsem Wasser löst er sich leicht zu opalisirender Flüssigkeit, in kaltem nur schwierig. Er reducirt *Fehling's* Lösung nicht und wird mit Säure nur schwer in Glycose übergeführt. Mit Gerbsäure gibt er keinen Niederschlag, auch nicht mit Borax (Unterschied vom Arabin). Jod wird langsam unter Braunfärbung gelöst. Bleiessig fällt die concentrirte Lösung nicht (Unterschied vom Dextran), wohl aber nach Zusatz von Kali. Salpetersäure führt ihn erst in eine syrupöse Säure (Zuckersäure?), dann in Oxalsäure über. Die Analysen desselben stimmen am besten für die Formel $C_{18}H_{34}O_{17} = 3(C_6H_{10}O_5) + 2H_2O$.

Ueber die Cellulose der Sprofshefe und Essigmutter. Die Cellulose der Hefe ist durch Säuren leicht angreifbar, aber in Kupferoxydammon unlöslich; die Cellulose von *Mycoderma aceti* hingegen ist sehr widerstandsfähig gegen Säuren, wird aber, wenn auch langsam, von Kupferoxydammon gelöst. Die Reindarstellung der Hefecellulose wurde durch Behandlung mit Kali und dann mit starker Salzsäure versucht, aber unter grofsem Substanzverluste; die Mycoderma-Cellulose hingegen kann bei gleicher Behandlung ohne erheblichen Verlust dargestellt werden. Sie bildet weifse bis leicht röthliche häutige Massen von schwachem Glanze. Kochende Salpetersäure greift sie nur langsam an, concentrirte Schwefelsäure löst sie unter Bräunung und Zuckerbildung allmälig auf.

Ueber die Producte der Hefe bei der Involution. Hefe, die mit Wasser und 1 Proc. Phosphorsäure 13 Monate gestanden hatte, verhielt sich folgendermafsen.

Zunächst wurde die Flüssigkeit filtrirt, ein Strom gereinigter Luft hindurch und in Kalkwasser geleitet; es ergab sich die Anwesenheit von *Kohlensäure.*

Ein Theil wurde wiederholt destillirt und aus dem letzten Destillat durch kohlensaures Kali *Alkohol* abgeschieden.

Dann wurde der Retorteninhalt wieder mit der Hauptmasse vereint, mit Kalkmilch die freie Phosphorsäure entfernt und das Filtrat zur Syrupsconsistenz eingedampft; die geringe Menge von vorhandenem *Eiweifs* schied sich in schleimigen Häuten aus. Die Flüssigkeit wurde nun mit Bleiessig versetzt, so lange noch ein Niederschlag entstand (P); das Filtrat wurde entbleit, mit heifsem Alkohol versetzt und die Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen zähen *Pilzschleime* abgegossen. Beim Erkalten liefs sie einen amorphen Körper fallen, das *c-Pepton Meifsner's*, denn er gab Millons-, die Biuret- und die Reaction mit Ferrocyankalium und Essigsäure. Die Flüssigkeit selbst wurde nun mit Baryt neutralisirt und mit Quecksilberoxydnitrat gefällt (H). Im Filtrate davon fand sich *Leucin*, vielleicht auch *Inosit.*

Der oben erwähnte Bleiniederschlag P wurde mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Filtrat eingedampft, mit heifsem Alkohol extrahirt; beim Erkalten schieden sich bräunliche Flocken von *a*-Pepton aus. Im Filtrat fand sich *Guanin.*

Der Quecksilberniederschlag H, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, liefert ein Filtrat, das beim Einengen ein schwer lösliches Pulver ausschied: *Sarkin* und *Xanthin.* Harnstoff war nicht darin enthalten. (Nach den *Sitzungsberichten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilung der Bayerischen Akademie*, 1878 Heft 2 S. 161.)

Berechnung des Extractgehaltes und der Schüttung; von V. Griefsmayer.

Wenn ein Brauer die wirkliche Extractausbeute wissen will, welche ein bestimmtes Malz geliefert hat, so kann er dies nach folgender

Formel, die ich schon vor mehreren Jahren aufstellte, berechnen: $E = \frac{lsp}{m}$, wobei E die Extractprocente, l die Anzahl der Liter von der gewonnenen Würze, s das specifische Gewicht der Würze, p den Extractprocentgehalt dieser Würze (nach *Balling*) und m das verwendete Malz in Kilogramm angeben.

Soll aber umgekehrt aus der gewonnenen oder erst zu gewinnenden Würze die Schüttung, d. h. die Anzahl Kilogramm Malz berechnet werden, welche gerade eine bestimmte Anzahl Liter Würze von einem bestimmten Gehalte liefern mufs, so liefs sich folgende Formel aufstellen, welche aber in jedem gegebenen Falle einer Correctur bedurfte: $M = \frac{lsp}{E - x}$, wobei M die Schüttung, in Kilogramm ausgedrückt, l die Anzahl der Liter Würze, s das specifische Gewicht der Würze, p den Extractprocentgehalt der Würze, E den theoretischen Extractprocentgehalt und x die Minderausbeute in der Praxis bedeuten.

Der Divisor $E - x$ wurde auf Grund der Erhebungen *Balling*'s aufgestellt (*Gährungschemie*, Bd. 2 S. 480), woselbst es lautet: 100 Gewichtstheile Malz liefern 60 Th. Extract; in Folge des Brauverfahrens aber lassen sich nur 51,75 Th. davon gewinnen; der Rest von 8,25 Th. bleibt in den Trebern, im Hopfen, im Kühlgeläger u. s. w. stecken, oder geräth sonst durch Verzettelung zu Verlust. Obwohl nun das heutige Brauverfahren nicht wesentlich anders geworden ist, so hat sich doch die Mälzerei derart verbessert, dafs gute Waare leicht 70 Proc. Extract liefert. Einer theoretischen Ausbeute von 70 Proc. entspricht aber dann eine praktische von 60,4 und die Minderausbeute beträgt also 9,6, der Divisor $E - x$ würde sich daher auf $70 - 9{,}6$ stellen. Weifs man aber die theoretische Ausbeute nicht, so müfste man eben nach rein empirischem Urtheile einen willkürlichen Werth für E in die Formel setzen und statt x als constanten Werth 9,6 annehmen, so dafs die Formel lautete: $M = \frac{lsp}{E - 9{,}6}$.

In der neuesten Zeit nun hat *W. Schultze* in der *Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1878 Nr. 5 diese Frage wieder aufgegriffen und noch gröfsere Näherungswerthe construirt.

Angenommen Jemand habe aus 2267^{k} Malz 100^{hl} Würze zu 13 Proc. Balling gebraut. 100^{k} Würze zu 13 Saccharometergrade enthalten $13 \times 100 = 1300^{hl}$ Saccharometergrade oder 1300 Hectograde Extract. Diese zu gewinnen, waren nun 2267^{k} Malzschrot nöthig. Folglich verlangt 1 Hectograd Extract $= 2267 : 1300 = 1^{k}{,}744$ Malzschrot, d. h. $2267 = 100 \times 13 \times 1{,}744$ oder allgemein:

$$M = hsm \text{ Kilogramm,}$$

wenn h die Zahl der darzustellenden Hektoliter Würze, s die Saccharometergrade dieser Würze, m der Malzbedarf für 1 Hectograd und

M die Schüttung bedeuten. Es kommt also hier darauf an, m zu berechnen.

Schultze hat nun für Würze von 10 bis 14 Proc. Balling diesen Factor für vorzügliche, mittlere und geringe Gerste berechnet und erspart dadurch für den raschen Gebrauch die vorgängige Extractbestimmung im Laboratorium. Für schöne Gerste ist $m = 1{,}650$, für mittlere $= 1{,}750$ und für geringe $= 1{,}867$.

Man sieht leicht ein, dafs meine frühere Formel dieselben Dienste leistet, wenn man unter mittlerer Gerste eine solche versteht, welche 70 Proc. Extract im Laboratorium liefert: $M = \frac{lsp}{70 - 9{,}6}$.

Sollte nun die Schüttung für 100hl 13proc. Würze für mittlere Gerste berechnet werden, so hätte man:

$$M = \frac{100\,000 \times 1{,}053 \times 13}{70 - 9{,}6} = \frac{136\,890}{60{,}4} = 2266{,}2.$$

Sind die Kühlschiffe überflüssig?

A. G. Jericka veröffentlicht im *Böhmischen Bierbrauer*, 1878 Nr. 4 einen Artikel gegen die Kühlschiffe, welcher Beachtung verdient. Schon vor 3 bis 4 Jahren haben die Braumeister *Cerny* in Maisek und *Swoboda* in Chrudim damit begonnen, die gehopfte Würze nicht direct auf die Kühle zu lassen, sondern dieselbe zuerst zu filtriren. *Jericka* macht nun den Vorschlag, die auf solche Art bereits bis etwa 85° abgekühlte Würze gar nicht weiter auf die Kühlschiffe zu bringen, sondern sofort durch einen gröfseren Vorkühlapparat gehen zu lassen, welcher die Flüssigkeit auf 38 bis 30° herunterbringt, und dann erst den Eisapparat anzuwenden. Der grofse Eisapparat, den diese Methode erfordert, werde durch die resultirenden Vortheile reichlich aufgewogen. Entsprechende Sudfilter und Kühlvorrichtungen habe er bereits construirt, und werde deren praktische Verwendbarkeit nächstens constatirt werden. — Referent ist nicht so sanguinisch wie der Erfinder, noch möchte er auch vor der Probe über diesen Plan absprechen. Allein so viel scheint ihm schon jetzt sicher, dafs, wenn auch die Kühle nicht so leicht abzuschaffen ist, das Filtriren der Hopfenwürze jedenfalls den Vortheil hat, das Geläger während des Kühlens von der Würze fern zu halten und ungünstige Beeinflussung durch dasselbe zu vermeiden; auch wird eine reinere Hefe und in Folge dessen auch bessere Gährungen erzielt werden.

Ueber den Salzgehalt der englischen Biere.

Die Frage der Bierverfälschung mit Chlornatrium bezieh. Kochsalz beschäftigt die englischen Brauer und Chemiker in hohem Grade. Ich habe bereits früher (1878 227 576) erwähnt, dafs ein Gehalt von 50 Grains in 1 Gallon $= 715^{mg}$ auf 1^{l} in England früher erlaubt war.

Nun zeigt aber ein ungenannter Autor in dem *Brewers' Journal*, 1878 Bd. 13 Nr. 150 in recht gründlicher Weise, daſs in echtem *Baſs*'schen *Burton Ale* 56,7 Grains in 1 Gallon enthalten sind und auf ganz natürliche Weise darin enthalten sein können. Es wurden drei gleiche Mengen Darrmalz in Verwendung genommen; die erste wurde in gewöhnlicher Weise eingeäschert, die zweite wurde vorher mit chlorfreiem Natriumcarbonat etwas alkalisch gemacht, die dritte wurde mit Aetznatron versetzt. Die beiden letzten wurden zuerst getrocknet und dann wie die erste verbrannt. Alle drei wurden mit destillirtem Wasser ausgezogen, Nr. 2 und 3 neutralisirt, dann alle drei mit Kaliumchromat versetzt und mit salpetersaurem Silber titrirt: Probe 1 bis 3 enthielten beziehungsweise 0,04, 0,17 und 0,19 Grains. Also enthielt Nr. 3 fast 5mal soviel Kochsalz als Nr. 1. Die Lösung dieses Räthsels ist sehr einfach: das Chlor in Probe 1 befand sich in saurer Lösung, herrührend von der natürlichen Säure des Malzes und wurde theilweise verflüchtigt: in Nr. 2 wurde etwas verloren, in Nr. 3 nichts mehr.

Nun wird vielleicht eingewendet, daſs das Malz beim Brauprocesse nicht all sein Salz an die Würze abgibt. Dies ist richtig; aber zugleich wurde festgestellt, daſs Malz von verschiedenen Bezugsquellen, mit desillirtem Wasser zu einer Würze von 38½ Pfund (= 25,5 Proc. Balling) verbraut, an diese 23 bis 36 Grains Kochsalz für 1 Gallon abgibt. Geht man nun in die *Baſs*'sche Brauerei und siedet das dortige Wasser ebenso ein, wie während des Brauens, so erhält man ebenfalls 20 bis 25 Grains in 1 Gallon. Was den Hopfen betrifft, so enthält er auch etwas Kochsalz, und nimmt man nur die niedere Schätzung des von *Gatehouse* als maſsgebend an, so erhält man:

Vom Malz allein . .	23	bis	36	Grains
„ Wasser . . .	20	„	25	„
„ Hopfen . . .	3.35	„	6,7	„
	46,35	bis	67,7	Grains in 1 Gallon.

Zur Bewahrheitung dieser Auffassung wurde Ale von *Baſs* einfach eingedampft und eingeäschert; eine andere Probe wurde erst vorher alkalisch gemacht und dann eingedampft und verbrannt: im ersteren Falle erhielt man 7,48, im zweiten aber 56,7 Grains Kochsalz in der Gallon.

In dem Werke von *William Molyneux*: *Burton-on-Trent, its history, its waters and its breweries* (London 1869. *Trübner und Comp.*) ist angegeben, daſs aufser dem Trentwasser noch 6 andere Wässer in den Brauereien Trents Verwendung finden, wovon aber nur zwei (hierbei nicht das Flufswasser) zur Würzebereitung dienen. Auch das Wasser der neuen, von *Allsopp* veranlaſsten Bohrungen dient nur zum Kühlen u. s. w. Nach *Hofmann* enthält die von ihm untersuchte Quelle 86,52 Grains in 1 Gallon Trockensubstanz und darunter 7,2 Grains Chlornatrium.

Eine andere von *Nemeley* untersuchte hatte in 1 Gallon einen Gesammtrückstand von 123,604 Grains und dabei 14,32 Grains Chlornatrium. *V. Griefsmayer.*

Ueber die Verwerthung des Wollschweifses; von Ferd. Fischer.

Bekanntlich enthält Rohwolle etwa 20 Proc. in kaltem Wasser löslichen Wollschweifs; derselbe besteht aus den Kaliumverbindungen der Oelsäure, Stearinsäure und Essigsäure mit wenig Valeriansäure und viel sonstigen organischen Stoffen; aufserdem enthält derselbe Chlorkalium, schwefelsaures Kalium, Ammoniumverbindungen, meist auch kohlensaures Kalium und Natriumverbindungen.

Im vorigen Sommer hatte ich mehrfach Gelegenheit, die Gewinnung dieses Wollschweifses und die Verarbeitung desselben auf Potasche in der Wollwäscherei zu Döhren bei Hannover zu beobachten. Die Schmutzwolle wird zu diesem Zweck in Fässer mit doppeltem Boden gepackt und mit Wasser ausgelaugt. Wie bereits früher (*1877 223 415) erwähnt, eignet sich hierzu der von *H. Fischer* (*1875 218 486) angegebene Schauckelapparat zwar weit besser; doch konnte derselbe hier wegen Raummangel noch nicht aufgestellt werden.

Die so erhaltene dunkelbraune, eigenthümlich riechende Flüssigkeit hatte ein specifisches Gewicht von 1,069; zur Neutralisation erforderte 1^{l} soviel Normalsäure, als 3^{g},98 kohlensaures Kalium entspricht. Mit Salzsäure neutralisirt und mit Benzin ausgeschüttelt, gab 1^{l} Lauge nur 916^{mg} eines gelben, stark riechenden, zähen Fettes. 1^{l} derselben eingedampft, gab bei 120° getrocknet 122^{g},16 einer sehr hygroskopischen Masse, die sich beim Glühen stark aufblähte und eine grofse Menge mit leuchtender Flamme brennendes Gas entwickelte. Nach längerem Erhitzen an der Luft wurden durch Ausziehen mit Wasser und Abdampfen 72^{g},16 einer weifsen Salzmasse und 2^{g},98 eines aus Sand, Thonerde, Kalk und Phosphorsäure bestehenden unlöslichen Rückstandes erhalten. Beim Verbrennen des bei 120° getrockneten Wollschweifses im Sauerstoffstrome wurde so viel Wasser und Kohlensäure erhalten, als 3,04 Proc. Wasserstoff und 19,92 Proc. Kohlenstoff entspricht. Die organischen Verbindungen des Kaliums geben hierbei kohlensaures Kalium.

An eine vortheilhafte Gewinnung des Fettes und der Essigsäure ist nicht zu denken; dagegen empfiehlt sich, wie schon *Maumené* (1860 157 156) vorgeschlagen und ausgeführt hat, die Verarbeitung der eingedampften Masse auf Leuchtgas und Potasche. In Deutschland wird meines Wissens die Masse zur Gewinnung von Potasche nur in

Flammöfen geglüht, das gebildete Leuchtgas somit mehr oder weniger vollkommen als Heizmaterial verwerthet.

Der in Döhren verwendete Ofen wurde bereits früher beschrieben (*1875 218 488). Mit gütiger Erlaubnifs des Hrn. Director *Richartz* habe ich an zwei Tagen die beim Abdampfen und Glühen aus dem Ofen abziehenden Gase untersucht. Der Ofen war beim ersten Versuch (Tabelle I) seit 6 Uhr Morgens gefeuert, die letzte Lauge um 9 Uhr in den Calcinirofen eingelassen; die zweite Versuchsreihe (Tabelle II)

Tabelle I.

Zeit		Kohlendioxyd	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
9	20	6,5	—	13,7	79,8	Thür zum Aschenfall offen, Feuerthür mangelhaft geschlossen.
9	35	5,4	—	14,8	79,8	
9	40	8,6	—	12,1	79,3	Feuerthür geschlossen.
9	50	4,8	—	16,0	79,2	
10		6,8	—	13,6	79,6	Kurz nach dem Schüren.
10	11	7,7	0,4	11,9	80,0	Unmittelbar nach dem Aufwerfen der Kohlen; Temp. der in Fuchs abgehenden Gase 145°.
10	34	8,4	—	11,4	80,2	Unmittelbar nach dem Aufwerfen der Kohlen.
11		9,0	—	10,6	80,4	Temperatur der abgehenden Gase 168°.
11	10	12,1	0,8	6,6	80,5	Unmittelbar nach dem Aufwerfen der Kohlen; Temperatur der abgehenden Gase 235°.
12	12	10,4	—	6,8	82,8	Die der Feuerbrücke zunächst liegenden Masse fängt an, zu brennen.
12	25	11,1	—	6,4	82,5	
12	35	12,1	—	6,5	81,4	Eine Luftzuführungsklappe geöffnet.
12	45	11,9	—	5,6	82,5	Beide Klappen geöffnet.
12	51	12,2	—	8,0	79,8	Temperatur der abgehenden Gase 335°.
2	15	14,0	—	4,2	81,8	Die Masse hinter der Feuerbrücke brennt.
2	35	9,2	—	10,6	80,2	Thür etwas geöffnet.
2	48	17,4	—	2,5	80,1	Die Masse brennt lebhafter.
2	55	19,7	—	0,3	80,0	Temperatur der abgehenden Gase 360°.
3	2	18,6	0,3	—	81,1	
3	12	16,8	1,2	—	82,0	
3	25	16,0	1,1	—	82,9	Die Masse brennt vollständig.
3	40	17,0	—	1,0	82,0	Feuerthür theilweise geöffnet.
3	50	17,3	0,5	—	82,2	
4	5	12,0	0,9	—	87,1	Alles in voller Glut; Feuerthür ganz offen.
4	12	12,1	0,9	—	87,0	Beide Feuerthüren offen.
4	35	10,2	—	1,8	88,0	
4	50	6,3	—	13,5	80,2	Flamme hat wesentlich abgenommen.
4	58	6,1	—	13,9	80,0	Feuerthüren sind wieder geschlossen.
5	5	8,5	—	11,6	79,9	Luftklappen ebenfalls geschlossen.
5	20	8,0	—	12,2	79,8	Die Masse war vorher umgearbeitet.
5	30	5,8	—	15,1	79,1	
5	40	5,3	—	15,7	79,0	Die Masse war nochmals umgearbeitet.
5	47	4,7	—	16,1	79,2	
5	53	4,0	—	16,7	79,3	
6	2	3,4	—	17,6	79,0	Die Rohpotasche wird ausgezogen.

Tabelle II.

Zeit		Kohlendioxyd	Kohlenoxyd	Sauerstoff	Stickstoff	Bemerkungen
Uhr	Min.					
1	36	6,8	—	13,0	80,2	Bald nach dem Einlassen von Lauge und unmittelbar nach dem Schüren.
1	48	5,9	—	13,8	80,3	Einzelne Fetttheile fangen an, zu brennen.
1	55	6,9	—	13,2	79,9	Unmittelbar nach dem Umrühren der Lauge; Temperatur der abziehenden Gase 314°.
2	8	8,1	—	11,7	80,2	
2	20	9,7	—	10,0	80,3	Temperatur der abziehenden Gase 321°.
2	31	12,0	—	6,6	81,4	Masse hinter der Feuerbrücke brennt lebhafter.
2	40	11,9	—	6,9	81,2	
2	48	12,8	—	6,0	81,2	
2	58	14,2	—	3,8	82,0	Temperatur der abziehenden Gase über 350°.
3	6	12,9	—	4,9	82,0	
3	18	14,6	—	2,1	83,3	Luftklappen geöffnet.
3	28	12,2	—	2,3	85,5	Die ganze Masse in heller Glut; die Flamme schlägt bis zum ersten Theil des Abdampfofens.
3	40	12,9	—	2,1	85,0	Masse umgerührt.
3	50	12,4	—	1,9	85,7	Mittlere Feuerthür etwas geöffnet.
4	2	12,6	—	2,1	85,3	
4	12	13,2	0,8	0,7	85,3	Nach dem Umarbeiten der Masse.
4	20	10,5	0,4	1,2	87,9	Die Flamme wird so heftig, dafs etwas Lauge nachgelassen wird, um das Uebersteigen der Abdampfpfanne zu verhüten.
4	35	12,0	0,6	4,8	82,6	Thür wird geschlossen, Kohle nachgefüllt; nur die Luftklappen offen.
4	45	11,7	—	6,1	82,2	Die Masse brennt wieder lebhaft.
4	55	9,9	—	9,2	80,9	Thür etwas geöffnet.
5	3	10,2	—	8,8	81,0	
5	12	9,5	—	9,1	81,4	
5	22	9,0	—	10,1	80,9	
5	30	5,3	—	14,2	80,5	Feuerthür wieder geschlossen.
5	40	9,8	—	9,0	81,2	Luftklappen geschlossen.
5	50	13,0	—	4,8	82,2	Die lebhaft brennende Masse ist fast ganz geschmolzen.
6	4	9,8	—	7,2	83,0	

wurde 8 Tage später gemacht. Wie die in den Tabellen angegebene Zusammensetzung der Rauchgase zeigt, findet sich auch hier (vgl. 1878 228 440) selten Kohlenoxyd, trotz der stark rufsenden Flamme; nur wenn die Masse in voller Glut ist, verschwindet der Sauerstoff, auch bei offenen Feuerthüren, oft vollständig und es tritt etwas Kohlenoxyd auf.

Sobald die eingedampften Laugen brennen, werden keine Kohlen mehr aufgeworfen, da die entwickelte Hitze dann völlig zur Zerstörung der organischen Stoffe ausreicht. Die noch viel fein vertheilte Kohle enthaltende Masse wird noch glühend in einen kleinen Schachtofen geworfen und brennt sich hier ohne weitere Anwendung von Brennstoffen fast weifs. Es gelingt so, mit 1^{k} westphälischer Kohle

12° Lauge abzudampfen und zu glühen. Die bei den Versuchen verwendete Kohle hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	2,62
Flüchtige Stoffe	28,49
Koke	69,89.

Die Koke ist fest. Bei 120° getrocknet, gab die Analyse der Kohle folgende Resultate:

Kohlenstoff	76.11
Wasserstoff	4.52
Schwefel	1.19
Sauerstoff (und Stickstoff)	10.06
Asche	8,12.

Die dem Ofen entnommene Rohpotasche bestand aus:

Wasserlöslichen Salzen	92.05
Unlöslich	4.92
Organischen Stoffen	3.03.

Die löslichen Salze hatten folgende Zusammensetzung:

Kohlensaures Kalium	85.34
Chlorkalium	6.15
Schwefelsaures Kalium	2,98
Kohlensaures Natrium	5.02
	99,49.

Ein Theil der Verunreinigungen ist auf das zum Auslaugen verwendete Leinewasser zurückzuführen.

W. Graff in Lesum verarbeitet diese Rohpotasche aus 6 Wollwäschereien Deutschlands zu reinem kohlensaurem Kalium, Kaliumbicarbonat, Chlorkalium und schwefelsaurem Kalium. Er beschäftigt hierfür 10 bis 12 Arbeiter; der Jahresumsatz beträgt etwa 120 000 M. Die von ihm auf der Allgemeinen Gewerbeausstellung für die Provinz Hannover 1878 (vgl. S. 385 d. Bd.) ausgestellten Producte sind sehr schön.

Ein praktischer Wink für Gasbeleuchtung; von A. J. van Eyndhoven.

Bekanntlich hat man früher immer geglaubt, die Flamme sei durchscheinend. Da mir dies zweifelhaft erschien, entschlofs ich mich, hierüber mit Hilfe eines ausgezeichneten Photometers von *W. Sugg* in London einige Untersuchungen anzustellen, welche in der *Tydschrift ter bevordering van Nyverheid*, 1878 Bd. 41 S. 7 näher beschrieben sind.

Die ersten Versuche wurden mit einem Fledermaus-Brenner von 160l stündlichem Gasverbrauch bei 8mm,3 Druck angestellt. Das Mittel aus 10 Beobachtungen ergab, dafs die Leuchtkraft der flachen Seite 11,38 und der schmalen Seite 10,04 Kerzen betrug; nach Correction für Barometer und Thermometer berechnet sich die wirkliche

Leuchtkraft für Normalverbrauch von Gas und Kerze auf 11,81 bezieh. 10,18 Kerzen. Es wurden englische Wallrathkerzen benutzt mit einem Normalverbrauch von 120 Grains oder $7^{g},75$.

Für eine Flamme von 100l stündlichem Gasverbrauch war die wirkliche Leuchtkraft an der flachen Seite 9,03 und an der schmalen Seite 7,42 Kerzen bei einem Gasdruck von 4^{mm}.

In beiden Fällen ist der Unterschied 1,5 Kerzen oder 17 bis 18 Proc.

Diese Untersuchungen habe ich noch öfters für grofse und kleine Flammen wiederholt; immer war eine Differenz deutlich wahrnehmbar. Die Flamme ist demnach nicht durchscheinend und ein Fledermaus-Brenner gibt auf seiner flachen Seite das meiste Licht. Aus gleichem Grunde wird man auch von einem Argandbrenner nicht die ganze Leuchtkraft bekommen.

Für eine gute Gassenbeleuchtung müssen deshalb die Schlitze der Brenner und die Richtung der Strafse senkrecht auf einander stehen.

Harlem, August 1878.

J. Erfurt's neues Bleichverfahren für Papierfabriken.

Mit einer Abbildung auf Tafel 36.

Die langsame Wirkung des Chlores auf Stroh- und Holzstoff scheint durch die Anwesenheit von atmosphärischer Luft in den Zellen und Poren der Faser bedingt zu sein. Im luftleeren Raume mufs die bleichende Wirkung des Chlorkalkes daher sehr beschleunigt werden, wodurch dann auch eine bessere Ausnutzung desselben erzielt wird. Nach dem in der *Papierzeitung*, 1878 S. 474 veröffentlichten Vorschlage von *J. Erfurt* wird nun der im Halbzeugholländer klar ausgewaschene Stoff durch das Ablafsrohr *A* (Fig. 10 Taf. 36) in den mit Blei gefütterten, gufseisernen Kessel *B* entleert, dessen Boden mit Filtrirsteinen *E* belegt ist. Nachdem man das überschüssige Wasser durch den Hahn *D* hat ablaufen lassen, wird dieser und das Schieberventil *C* geschlossen, das Ventil *G* geöffnet und durch das Rohr *H* mittels einer Luftpumpe der Kessel luftleer gemacht. Nun läfst man durch Oeffnen des Hartbleiventiles *J* filtrirte Chlorkalklösung von 0,5 bis 1^{0} B. einfliefsen, die durch den Siebboden *K* über den Stoff gleichmäfsig verbreitet wird; zuletzt wird durch *L* die mit 200 Th. Wasser verdünnte Säure eingelassen. Nach Beendigung des Bleichprocesses wird der Lufthahn *F* geöffnet, die erschöpfte Lauge durch *D*, der gebleichte Stoff durch *M* entfernt.

Thonanalysen.

Glasurthone. Als eine sehr haltbare, durchaus unschädliche Glasur auf feuerfestem Thone, z. B. bei den sogen. Bunzlauer Geschirren, Wasserleitungsröhren u. dgl., verwendet man oft sehr leicht schmelzbare Thone. Nach der *Thonindustriezeitung*, 1877 S. 149 und 335 hat *H. Seger* drei der bekanntesten dieser braunen Erdglasuren untersucht und zwar A) Glasurerde von Naumburg a. Q., welche in der Lausitz und namentlich in Bunzlau vielfach zur Herstellung der bekannten braunen Küchengeschirre und Wasserleitungsröhren verwendet wird; B) Glasurerde von Camenz i. S., ebenfalls für braune Küchengeschirre benutzt; C) Glasur der Thonrohrfabrik in Dommitzsch a. Elbe. Dieselben hatten folgende Zusammensetzung:

	A	B	C
Kieselsäure	58.99	64.49	62.40
Thonerde	11,73	14.35	15.51
Eisenoxyd	4.16	4.38	5.68
Kalk	7.47	4,13	4.36
Magnesia	1.83	1.53	1,13
Alkalien	4,83	3,69	3.62
Kohlensäure	6,19	3,12	2.88
Wasser und organische Substanz	4,80	3,31	4,41.

Die rationelle Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

	A	B	C
Feiner Quarzsand	38.89	34.34	29.27
Feldspathartige Mineraltrümmer	17,79	13,72	15,98
Thonsubstanz	29,25	44.85	48,21
Kohlensaurer Kalk	14,07	7,09	6,54
F.Q (*Seger*)	0,47	0,81	0,86.

Bei der pyrometrischen Untersuchung zeigte sich, den *Seger*'schen Feuerfestigkeitsquotienten (1878 228 244) entsprechend, die Naumburger Glasur als die leichtflüssigste, die von Dommitzsch als die schwerflüssige.

Steinzeugthon. Der Steinzeugthon von Höhr, der Rohstoff der dort hergestellten schönen, dichten perlgrauen Geschirre hatte folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	70.12
Thonerde	21,43
Eisenoxyd	0,77
Kalk	0.00
Magnesia	0,39
Kali und Natron	2.62
Wasser	4,92
	100,25.

Die rationelle Analyse ergab folgendes Resultat:

Quarzpulver		41,77
Feldspathtrümmer		3,50
Thonsubstanz		54,73
Thonsubstanz	Kieselsäure	47,45
	Thonerde	37,88
	Eisenoxyd	1,41
	Magnesia	0,71
	Kali und Natron	4,08
	Wasser	9,00.

Schon von *Wilkens* ist auf die Bedeutung hingewiesen, welchen ein grofser Kieselsäuregehalt des Thones auf den Glanz und die Schönheit der Salzglasur ausübt. Danach erklärt sich aus der Zusammensetzung des Steinzeugthones nicht nur die leichte Annahme der Salzglasur, sondern auch die eigenthümliche Verdichtung der Masse durch eine theilweise Erweichung nicht nur des wenn auch in geringer Menge vorhandenen Feldspathes, wie der Thonmasse selbst, welche bei ihrem grofsen Thonerdegehalt die auch Feldspath schon zukommende Eigenschaft besitzen mufs, weit unter dem eigentlichen Schmelzpunkte bereits einen gewissen Grad der Erweichung zu zeigen.

Porzellanerde von Limoges. Bekanntlich sind die Porzellane von Limoges nicht nur ausgezeichnet durch die Schönheit ihrer Formen, auch die Masse selbst unterscheidet sich von der überwiegenden Mehrzahl unserer deutschen Erzeugnisse durch eine reinere, angenehmere Färbung, grofse Dünne und stärkere Transparenz. Nach den in der *Thonindustriezeitung*, 1878 S. 101 mitgetheilten Untersuchungen von *H. Seger* und *J. Aron* hat der Kaolin von Limoges folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile		Durch Schwefelsäure		Durch Schwefelsäure zersetzbare Thonsubstanz
		nicht zersetzbar	zersetzbar	
Kieselsäure	58,39	32,22	26,17	47,09
Thonerde	27,52	7,49	20,03	36,04
Eisenoxyd	0,36		0,36	0,64
Kalk	1,52			
Magnesia	0,41	4,40	1,82	3,27
Kali	1,71			
Natron	2,58			
Glühverlust	7,19		7,19	12,94
	99,19			

entsprechend Thonsubstanz 55,85
Quarz 5,95
Feldspath . . . . . 38,17.

Verglichen mit der Zusammensetzung der deutschen und österreichischen Kaoline (1878 228 67) ist also der vorliegende durch einen ungemein hohen Gehalt an Feldspath ausgezeichnet. Hieraus erklärt

es sich auch leicht, dafs für den Massenversatz in Sèvres kein Feldspath, sondern nur Sand angewendet wird.

Die Porzellanmasse von Limoges hatte folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile		Durch Schwefelsäure		Zusammensetzung der Thonsubstanz
		nicht zersetzbar	zersetzbar	
Kieselsäure	66,71	47,27	19,44	45,35
Thonerde	21,58	5,93	15,65	36,50
Eisenoxyd	0,47		0,47	1,09
Kalk	0,61			
Magnesia	0,37			
Kali	2,93	3,76	1,77	4,13
Natron	1,62			
Glühverlust	5,54		5,54	12,92
	99,83			

entsprechend Thonsubstanz 43,04
Quarz 26,46
Feldspath . . . . . 30,50.

Die Masse enthält demnach mehr Natron, Kalk und Magnesia als z. B. die Berliner Porzellanmasse, wodurch ihre leichtere Schmelzbarkeit und gröfsere Transparenz erklärlich wird.

Die Glasur von Limoges besteht aus:

Bestandtheile		Durch Schwefelsäure	
		nicht zersetzbar	zersetzbar
Kieselsäure	74,99	70,92	4,07
Thonerde	14,80	12,38	2,42
Eisenoxyd	0,37	—	0,37
Kalk	1,09	0,20	0,89
Magnesia	0,36	0,36	—
Kali	4,31		0,68
Natron	3,49	7,17	—
Glühverlust	0,65		0,60
	100,06		

Diese Zusammensetzung entspricht der eines bereits etwas verwitterten Pegmatites, der nach *Salvetat* in Limoges und Sèvres als Glasur angewendet wird.

Fürstenwalder Glasur. Der den Braunkohlenschichten angehörige Fürstenwalder Glasursand wird als sehr leichtflüssig geschätzt und daher vielfach zur Herstellung von Glasuren, namentlich der Blei- und Zinnemaille für die Ofenfabrikation verwendet. Bei 120° getrocknet, hat derselbe nach *H. Seger* (*Thonindustriezeitung*, 1878 S. 231) folgende Zusammensetzung:

Bestandtheile	Insgesammt	Durch Schwefelsäure nicht zersetzbar	Zersetzbare thonige Substanz
Kieselsäure	85.96	80.03	5.93
Thonerde	7.30	2.69	4.61
Eisenoxyd	2.22	—	2.22
Magnesia	0.25	1,08	1.14
Kali	1.97		
Wasser und kohlige Substanz	2.12	—	2.12
	99.82	83.80	16.02

Da reichlich Glimmerblättchen erkennbar waren, so wird dieses folgender Zusammensetzung entsprechen:

Quarzpulver	76,98
Glimmer	7,00
Thonige Substanz	16,02.

Die mechanische Analyse ergab, verglichen mit dem Sande von Camenz, folgende Korngröfsen:

Korngröfsen	Glassand von Camenz	Fürstenwalder Sand	Glassand von Camenz gemahlen
mm mm			
über 0,2	56,8	0,2	0,2
von 0,2 bis 0,04	43.2	57,5	29,9
„ 0,04 „ 0,02	0,0	27,4	24,2
„ 0,02 „ 0,01	0,0	6.4	3,2
unter 0,01	0,0	8,5	42,5

Da aufserdem die einzelnen Körner nicht kugelig, sondern glatt sind, so erklärt sich die leichte Schmelzbarkeit von selbst. Das Eisenoxyd wird beim Fritteschmelzen mit Kochsalz als Chlorid verflüchtigt.

Efsbarer Thon. Nach einer Mittheilung von *R. Biedermann* im *Notizblatt des Vereines für Fabrikation von Ziegeln*, 1878 S. 229 hat *Pattison Muir* einen Thon von Mackenzie Cornity auf South Island bei Neuseeland, der von Menschen und Schafen in grofsen Mengen verzehrt wird, untersucht. Der Thon ist frei von Diatomeen und besteht aus:

Kieselsäure	61,25
Thonerde	17,97
Eisenoxyd	5,72
Kalk	1,91
Magnesia	0,87
Chlornatrium	3,69
Wasser	7,31
Organisch	1,77
	100,49.

Grofsalmeroder Thon. *C. Bischof* hat nach dem *Sprechsaal*, 1878 S. 270 einen von *Gundlach* in Grofsalmerode bezogenen Thon unter-

sucht, welcher sich durch grofse Bindekraft und hohe Feuerfestigkeit auszeichnet. Derselbe ist hellbläulich-grau bis weifs, fettig glänzend, knirscht wenig in der Reibschale, zerfällt im Wasser zu einem feinen Schlamm und gibt mit Wasser angefeuchtet eine aufquellende und stark anklebende Masse. Das Bindevermögen ist 14 (vgl. 1877 226 195). Bei der pyrometrischen Untersuchung bis zur controlirten Platinschmelzhitze gebracht, war die Form noch völlig erhalten, die Oberfläche kaum makronenartig, nicht glänzend; der Bruch war dicht, unter der Loupe porig. Bei lebhafter Rothglut brennt der Thon aufsen zu einer grauen, steinharten Masse, welche innen hellblau, dicht krugartig, lebhaft glänzend ist. Dabei zeigt sich eine Schwindung von 11,5 Proc. In dem bei 120° getrockneten Thon wurde gefunden:

Thonerde	34,52	
Kieselsäure, chemisch gebunden	43,38	49,91
„ mechanisch beigemengt	6,53[1]	
Magnesia	0,73	
Kalk	0,76	
Eisenoxyd	1,66	
Kali	1,51	
Schwefel	0,26	
Glühverlust	11,04	
	100,39.	

Dies gibt als chemische Zusammensetzung: $4{,}89(Al_2O_3\ 1{,}65\ SiO_3) + RO$ und den Feuerfestigkeitsquotient (nach *Bischof*) = 2,96.

Ueber Regeneratoren zur Winderhitzung für Hohöfen; von J. M. Hartman in Philadelphia.

Man bedient sich bekanntlich zur Erhitzung der Gebläseluft für Hohöfen zweier verschiedener Systeme von Apparaten. Bei den älteren derselben, den sogen. Röhrenapparaten, geschieht die Erhitzung der Luft indirect, indem die aufsen vorbeistreichenden brennenden Gase zunächst die gufseisernen Röhren erwärmen und diese wieder die empfangene Wärme an den innen durchziehenden Luftstrom abgeben; die hierbei erreichbare Windtemperatur beträgt im Maximum etwa 600°. Bei dem anderen Systeme wird eine grofse Oberfläche bietende Masse feuerfester Steine erhitzt und alsdann von der vorüberziehenden Luft bestrichen, welche derselben einen Theil der empfangenen Wärme wieder abnimmt. Hierbei ist es nöthig, dafs Gase und Luft in gewissen Zeitabschnitten abwechselnd in dieselben Räume zugelassen werden.

[1] Der durch Schmelzen mit kohlensaurem Alkali aufgeschlossene Sand ergab 6,10 Proc. Kieselsäure; im Filtrat schieden sich auf Ammoniakzusatz nur einige Flocken Thonerde ab, welche quantitativ nicht bestimmbar waren.

Dieses System hat vor dem ersteren den Vorzug, dafs es unzerstörbar ist und die Luft bis auf 1000° erhitzt.

Man hat gefunden, dafs die günstigste Temperatur der Gebläseluft zum Zwecke von Brennmaterialersparnifs 700 bis 750° beträgt, was gegen die äufserste Grenze, bis zu welcher man die Luft in Röhrenapparaten erwärmen kann, einer Ersparnifs von 68 bis 90^{k} Kohle für 1^{t} Roheisen gleichkommt. Der Werth hoch erhitzter Gebläseluft und der Möglichkeit, rasch einen hohen Temperaturgrad zu erreichen, ist jedem Hüttenmann bekannt. Wenn das Gestell eines Hohofens durch unregelmäfsigen Gang, durch zu schwere Erzgichten, durch den Einflufs der nassen Witterung oder durch Lecken der Formen abgekühlt worden ist, so ist nichts geeigneter, diesen Uebelstand rasch zu beseitigen, als hoch erhitzte Gebläseluft. Mit Apparaten aus feuerfesten Steinen hat man es in der Hand, in wenigen Stunden eine Temperatur von annähernd 1000° zu erreichen. Dies ist namentlich wichtig für Oefen, in denen das Verhältnifs von Beschickung zu Brennmaterial so grofs ist, dafs letzteres vollständig ausgenutzt wird, soweit wenigstens, als dies im Hohofen möglich ist.

Die *Cedar Point Iron Company* hat auf ihren Werken 4 Apparate von 6^{m},7 Durchmesser und 9^{m},14 Höhe mit einer Gesammtheizfläche von 3270^{qm} errichtet. Ihre mittlere Windtemperatur beträgt 750, die höchste 950°. Sie haben 13^{qm},3 Heizfläche für je 1^{cbm} Luft, welche in der Minute passirt, und liefern Nr. 3-Eisen, bei einem Beschickungsverhältnifs von 3,13 zu 1. Die Apparate werden alle 2 Stunden gewechselt. Die verbrannten Gase entweichen mit einer Temperatur von 90°.

Zu Rising Fawn (Georgia) stehen 3 Apparate von 5^{m},48 Durchmesser, 9^{m},14 Höhe und mit einer Heizfläche von 1616^{qm}; die mittlere Windtemperatur beträgt 540, die höchste 650°. Diese Apparate haben 6^{qm},6 Oberfläche für je 1^{cbm} minutlich passirenden Wind und ein Beschickungsverhältnifs von 2,35 zu 1. Die Gase entweichen mit 340°, und die Apparate werden jede Stunde gewechselt. Man ersieht hieraus, dafs die Ersparnifs um so gröfser, je gröfser die Heizfläche ist.

In Apparaten aus feuerfesten Steinen wird die Abgabe der Wärme an die Luft durch die Dicke der Steine ganz bedeutend beeinflufst. Man hat gefunden, dafs in Apparaten mit 228^{mm} dicken Wänden, welche alle 2 Stunden gewechselt wurden, nachdem die Temperatur auf ein Minimum reducirt und die Apparate vollständig geschlossen worden waren, die Oberfläche der Steine innerhalb 3 Stunden wieder heifs wurde; dieser Versuch wurde zweimal hinter einander wiederholt und beweist die Nothwendigkeit dünner Wände und grofser Oberfläche. Der Grund obiger Erscheinung beruht lediglich in dem schlechten Leitungsvermögen der Steine.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit mufs den Ventilen gewidmet

werden. Bei Hohöfen mit geschlossener Gicht erleiden die Gaseinlafsventile so leicht keine Gefahr. Ist die Heizfläche des Apparates klein, so dafs die entweichenden Gase mit hoher Temperatur den Schornstein erreichen, so müssen die Gasauslafsventile mit Wasser gekühlt werden. Die Warmwindventile werden entweder mit Wasser oder mit Luft gekühlt; letzteres verdient den Vorzug, weil Wasserventile bei vorkommenden Undichtigkeiten häufig Veranlassung zu Explosionen bieten. Es ist rathsam, so wenig Ventile wie möglich anzuwenden, sowohl mit Rücksicht auf etwa vorkommende Brüche, als auf die Mehrarbeit bei der Umsteuerung.

Die Reinigung der Apparate ist sehr einfach. Man kratzt den Flugstaub von den Wänden ab und bläst ihn mittels der Gebläseluft hinaus.

Die *Cedar Point*-Werke haben ihre Apparate sowohl der Einfachheit, als der Billigkeit wegen nach dem System *Siemens-Cowper-Cochrane* construirt, welches allen übrigen Regeneratorapparaten für Winderhitzung vorzuziehen ist. Die Apparate sind äufserlich mit einem Blechmantel umkleidet, welcher nach innen 457^{mm} dick ausgemauert ist. Im Inneren des Apparates befindet sich der 1^{m},22 weite und mit einem 355^{mm} starken Steinmantel umgebene Schornstein, excentrisch, dicht an einer der Seitenwände aufgestellt. Um den Schornstein herum befinden sich die Generatorkammern. Dieselben bestehen aus hohlen Ziegeln mit 44^{mm} dicken Wänden bei 95^{mm} Höhe. Hierdurch erreicht man eine grofse Heizfläche, während bei der Dünne der Wände eine rasche Abgabe der aufgesammelten Wärme stattfindet. Wir schlagen vor, 3 Apparate anzuwenden — zwei im Gas und einen im Wind — bei 16^{qm},5 Heizfläche für je 1^{cbm} in der Minute passirende Luft. Bei diesem Verhältnifs entweichen die Gase mit einer Temperatur von ungefähr 65°, was insofern wichtig ist, als sie in diesem Falle wenig voluminös sind, wenig Kohlenoxydgas enthalten und möglichst viel zur Erhitzung der Luft beigetragen haben.

Die Windpressung in einem Anthracit-Hohofen ist ungefähr doppelt so grofs, als diejenige in einem Kokes-Hohofen. Hieraus folgt, dafs zur Dampferzeugung für den Betrieb eines Anthracit-Hohofens eine viel gröfsere Menge Gas erforderlich ist als bei einem Kokes-Hohofen. Es mufs also bei ersteren in dieser Beziehung die gröfste Oekonomie obwalten.

Wenn ein Apparat, welcher in der Minute 283^{cbm} Wind durchläfst, angeheizt ist, so enthält er 32 Mill. Calorien, von denen die Gebläseluft in dem Zeitraum von 1 1/2 Stunden ungefähr 1/6 absorbirt. Der Regenerator allein enthält nach dem Anheizen 16 Mill. Calorien und gibt nur ungefähr die Hälfte davon an die Gebläsefuft ab. Wegen des Flugstaubes, und um in jedem gegebenen Augenblick eine Temperaturerhöhung eintreten lassen zu können, ist es zweckmäfsig, die Apparate

reichlich grofs zu machen. Es befinden sich an denselben nur 5 Ventile und nur 1 Verbrennungskammer. Das Warmwindventil wird durch Luft gekühlt. Ein grofser Vorzug besteht in der gänzlichen Abwesenheit von Wasserkühlungen. *Cowper* fand, dafs durch das Losschiefsen einer gewöhnlichen Jagdflinte innerhalb des Apparates der Staub sich vollständig von den Wänden löste. Das beste Mittel der Reinigung besteht indessen darin, dafs man eine an einem Drahte befestigte Stahlbürste durch die Kanäle zieht. Um das Ansetzen von Staub möglichst zu vermeiden, soll man alle Ecken abrunden und nirgendwo eine Steinkante vorspringen lassen. Die dünnen Wände dieser Regeneratoren bieten den Gasen und der Luft $^5/_6$ ihrer Oberfläche dar. Durch die Zertheilung der Luft in eine grofse Anzahl dünner Schichten wird die unmittelbare Berührung mit der erhitzten Oberfläche und somit die Uebertragung der Wärme an die Luft aufserordentlich befördert. Bei sehr hohen Apparaten wird ferner durch den bedeutenden Luftzug das Absetzen von Flugstaub vermindert. Die Anlage von Windregulatoren ist bei diesen Apparaten unnöthig. Da bei jedem Wechsel der Apparate ein bedeutender Temperaturuntersehied eintritt, so ist es zweckmäfsig, ein selbstthätiges Ventil anzubringen, welches gleichzeitig mit der warmen auch eine gewisse Menge kalter Luft vermischt zuläfst. Auf diese Weise wird nebenbei die in dem Apparat aufgespeicherte Hitze auch für längere Zeit ausreichen.

Die Herstellungskosten dieser Apparate betragen, bei einem Preise von 34 M. für 1000 Stück bester feuerfester Steine, etwas über 10 M. für je 1^{cbm} der minutlich zugelassenen Luftmenge; wenn der Apparat nicht über 600^0 leisten soll, so wird er nicht theurer, wohl aber dauerhafter als ein Röhrenapparat.

Cochrane in Dudley (England) theilt mit, dafs er nach 9 bis 11 monatlichen Versuchen zu folgenden Resultaten gelangt sei: Bei einem Ofen von $8^m,47$ Kohlensack und $23^m,16$ Höhe, mit 576^{cbm} Inhalt und einer Windtemperatur von 480^0 kommen 1160^k Kokes auf 1^t Eisen. Auf dieselbe Menge Eisen kommen bei 600^0 1020^k; bei 700^0 957^k und bei 800^0 903^k Kokes. Bei zunehmendem Ofeninhalt nimmt der Brennmaterialverbrauch noch weiter ab. (Nach einem im *American Institute of Mining Engineers* gehaltenen Vortrag durch *Iron*, 1877 Bd. 10 S. 519.) —*r.*

Ueber Blair's Eisendarstellung; von J. Ireland.

Die Fabrikation von Eisenschwamm durch Reduction reicher, reiner Eisenerze hat in den letzten Jahren wesentliche Abänderungen und Verbesserungen erfahren. Wir wollen in Nachstehendem einen kurzen Rückblick auf den ursprünglichen Procefs werfen und hierauf nach *Engineering*, 1878 Bd. 25 S. 289 die Methoden behandeln, nach welchen dieser Fabrikationszweig heute betrieben wird.

Der erste von *Blair* in Thätigkeit gesetzte Reductionsofen (vgl. *1875 216 304) bestand aus drei neben einander stehenden verticalen Retorten von je 914^{mm} Durchmesser und 8^{m}.53 Höhe, welche insgesammt von einem Mantel aus feuerfestem Mauerwerk umgeben waren, dessen Innenwände weit genug von den Retorten abstanden, um einem zwischen beiden aufsteigenden heifsen Gasstrome zu gestatten, letztere von aufsen zu erhitzen. Die Zuführung der aus einem Generator kommenden Gase geschah durch Kanäle, welche in der unteren Partie des Ziegelmauerwerkes ausgespart waren, und die zu ihrer Verbrennung nothwendige Luft trat durch besondere Oeffnungen unmittelbar über den gedachten Kanälen ein. Der ganze Ofen ruhte in einer Höhe von 3^{m}.66 über der Hüttensohle auf eisernen Platten, welche von Säulen getragen wurden. Jede Retorte hatte in ihrer verticalen Fortsetzung nach unten einen durch Wasser gekühlten schmiedeisernen Cylinder, welcher an seinem unteren Ende mit Schieber zum Oeffnen und Schliefsen versehen war. Am Kopfende waren in die Retorten gufseiserne Cylinder von je 609^{mm} Durchmesser und 1^{m},83 Höhe eingehängt, welche also zwischen sich und der Retortenwand einen ringförmigen Raum von 152^{mm} offen liefsen.

Die zur Reduction bestimmten Erze wurden in mit kohlehaltigen Materialien abwechselnden Schichten durch die ringförmige Oeffnung aufgegeben; nachdem die Retorten gefüllt waren, liefs man die heifsen Gase zu deren Erhitzung von aufsen zuströmen. Nachdem die Hitze sich hinreichend gesteigert hatte, trat im Inneren der Retorte eine Entwicklung von Gasen ein, welche bei ihrer Ankunft an der unteren Kante der in die Retorte eingesenkten Röhre in letzterer verbrannten und dadurch die in dem ringförmigen Raum befindlichen Erzmassen auch von innen nach aufsen erhitzten. Der obere Theil der Retorten konnte demnach als Trocken- und Vorwärmzone und der untere Theil als Reductionszone betrachtet werden. Beim Niedergehen der reducirten Erze in die unter den Retorten angebrachten schmiedeisernen Cylinder wurden dieselben durch das umfliefsende Wasser abgekühlt, und der entstandene Eisenschwamm konnte nach Oeffnen der Schieber in darunter stehende Gefäfse entleert werden. Die Zeit, während welcher die Erze der Reductionshitze ausgesetzt werden mufsten, betrug etwa 30 Stunden, war also so bedeutend, dafs bei diesem Verfahren nur verhältnifsmäfsig geringe Mengen producirt werden konnten.

Im J. 1876 machte nun *Blair* die wichtige Entdeckung, dafs die Reductionszeit der Erze durch Einmischen von Alkalien in das zur Verwendung kommende Reductionsmaterial um ein bedeutendes abgekürzt werden kann und beispielsweise bei Zusatz von nur 5 Proc. gelöschten Kalk 6 Stunden nicht überschreitet. Die Ursache dieser Erscheinung ist zwar bis zur Stunde nicht genügend aufgeklärt, doch die Thatsache steht fest. Als *Blair* seine neue Entdeckung in den von ihm construirten und oben beschriebenen Oefen verwerthen wollte, stellte sich indessen der Mifsstand heraus, dafs die Erhitzung in dem oberen Retortentheil mit der gröfseren Reductionsfähigkeit nicht mehr Schritt halten konnte. *Blair* ging deshalb dazu über, das ganze Erwärmungsprincip zu ändern, wie dies später beschrieben werden soll.

Auf eine weit einfachere Weise gelangte indessen der Verfasser dieses (in dem *Iron and Steel Institute* vorgetragenen) Artikels zu demselben Resultate. An Stelle des einen in die Retortengicht eingehängten gufseisernen Rohres wendete er deren mehrere an, füllte die Retorten durch die Röhren und liefs die Gase durch die Zwischenräume entweichen. Dies geschah zu dem Zwecke, um der Wirkung der aufsteigenden Wärme möglichst dünne Erzsäulen auszusetzen. Der vom

Verfasser construirte Ofen war $6^{m},4$ hoch, die Retorte hatte eine Höhe von $3^{m},2$ und die Zahl der eingehängten Röhren betrug bei 914^{mm} Retortenweite 4, bei $1^{m},52$ Weite 7 u. s. w. Der Durchmesser der Röhren war 216^{mm}; letztere wurden durch in den oberen Retortentheil eingemauerte Bögen getragen, welche die zum Entweichen der Gase nothwendigen Zwischenräume freiliefsen. Zur schnelleren Abkühlung des gebildeten Eisenschwammes bestand die Fortsetzung der Retorte nach unten ebenfalls aus mehreren schmiedeisernen, mit Wasser gekühlten Cylindern von geringem Durchmesser. Ein Reductionsofen dieser Art, von $1^{m},52$ Retortendurchmesser und $12^{m},19$ Höhe producirte wöchentlich 60 bis 70^{t} und kostete ungefähr $12\,000^{m}$.

Der oben angedeutete, von *Blair* neu construirte Ofen beruht auf dem System der inneren Erhitzung. Die vertical stehende Retorte ist eingemauert und mit Blechmantel versehen. Ihre ganze Höhe beträgt $4^{m},88$, ihr Durchmesser im oberen Theil $1^{m},52$, erweitert sich nach unten plötzlich auf $1^{m},98$. Nahe der Retorte steht der Gaserzeuger und ist mit ersterer durch einen gemauerten Kanal verbunden, welcher in den unteren erweiterten Theil derselben einmündet. *Blair* bediente sich sowohl des *Siemens*'schen als *Ponsard*'schen Generators, während der Verfasser einen eigenen Apparat construirte. Ein aus schmiedeisernen Platten bestehender, vertical aufgestellter Kessel ist innerlich feuerfest ausgemauert und steht auf einem durch gemauerte Pfeiler getragenen gufseisernen Boden. Unter dem Plattenbelag und zwischen den Pfeilern geht ein conischer, aus Schmiedeisen bestehender Behälter, welcher nach unten durch eine Klappe verschlossen ist und als Aschenfall dient, vertical nieder. Das Material zur Gaserzeugung ist Koke, und die zur Verbrennung erforderliche Luft tritt am Boden des Erzeugers ringsum durch schmale, mit Regulirschiebern versehene Oeffnungen ein. Der Abzug der Gase aus der Retorte geschieht durch ein in deren Gicht mündendes Blechrohr und aus diesem zunächst durch eine horizontale und dann eine verticale Rohrleitung zu dem Hauptgaskanal, welcher in den Schornstein mündet. Die Retortengicht ist durch eine Glocke verschlossen, welche beim Füllen der Retorte geöffnet und dann wieder geschlossen wird. Um ein Aussaugen der Gase aus der Retorte und hiermit zugleich eine vermehrte Thätigkeit des Generators zu bewirken, tritt in die über erstere gelegte horizontale Gasleitung ein Dampfstrom ein. Da es nun aber leicht vorkommen kann, dafs in Folge der hierdurch erzeugten intensiven Verbrennung die Temperatur in der Retorte so hoch steigt, dafs der gebildete Eisenschwamm zusammenschweifst, so brachte *Blair*, um dies zu verhindern, folgende sehr sinnreiche Vorrichtung an. An der Stelle, wo die horizontale Gasleitung in die verticale übergeht, tritt durch eine Brause ein Wasserstrahl ein, welcher die Wasserdämpfe condensirt. Am unteren Theil der verticalen Leitung, welche nach dem Schornstein zu durch

einen Schieber nach Belieben abgesperrt werden kann, befindet sich eine in den Gaserzeuger mündende und ebenfalls durch eine Schiebervorrichtung regulirbare Abzweigung, welche es gestattet, einen beliebigen Theil der abgekühlten nassen Gase in den Generator zu entlassen. Durch eine bestimmte Stellung der beiderseitigen Schieber wird es nun möglich gemacht, die Temperatur der in dem Generator erzeugten Gase auf diejenige Höhe zu bringen, welche einem rationellen Betrieb der Retorte entspricht.

Der beschriebene Reductionsofen liefert wöchentlich 200^{t} Eisenschwamm und kostet ungefähr 14 000 M. Bei der geschilderten Art der Gaszuführung ist es namentlich dann, wenn der producirte Eisenschwamm zur Stahlfabrikation dienen soll, erforderlich, dafs das Brennmaterial möglichst rein sei und keinenfalls mehr als 0,75 Proc. Schwefel enthalte. In quantitativer Beziehung ist das zuletzt beschriebene Verfahren jedenfalls das beste.

Die Herstellungskosten des Eisenschwammes sind natürlich je nach dem Ort, wo der Procefs vorgenommen wird, verschieden. Durchschnittlich läfst sich jedoch annehmen, dafs, wenn die Anlage in den zuletzt aufgeführten Dimensionen errichtet werden kann, die Tonne, ausgenommen Erz, nicht über 22 M. kosten wird, welcher Satz sich mit der Anzahl der Oefen selbstredend vermindert. Bei reichen und reinen Erzen läfst sich der gebildete Schwamm direct zu Stahlwerkzeugen verarbeiten, welche den besten schwedischen Fabrikaten nicht nachstehen. Wenn die Erze weniger reich sind, so ist das geeignetste Verfahren zur Weiterbehandlung des Eisenschwammes dessen Umschmelzung in einem Cupolofen und hierauf folgende Ueberführung zu Stahl durch den *Siemens-Martin*-Procefs. Das Roheisen, welches man hierbei erhält, hat ungefähr 1,5 Proc. Kohlenstoff und 0,19 bis 0,25 Proc. Silicium. Durch diese Reinheit wird sowohl bei der Weiterbehandlung im Puddelofen, als im offenen Herd der Betrieb wesentlich gefördert. Das so erzeugte geschmolzene Metall kann nicht viel theurer zu stehen kommen als Roheisen, und die Anlagekosten von 2 Reductionsöfen, von angedeuteter Gröfse, nebst 2 Cupolöfen, Gebläse, Maschine und Kessel, Aufzug und Erzquetsche werden für eine wöchentliche Production von 100^{t} etwa 50000 M. betragen.

Vieles ist in dieser kurzen Auseinandersetzung vom Verfasser unberücksichtigt geblieben. Die angeregte Frage ist indessen jedenfalls einer weiteren Berücksichtigung seitens der Eisen- und Stahlfabrikanten würdig. —*r.*

Ueber die Bedeutung des künstlichen Purpurins für die Färberei und Druckerei; von A. Dupuy.

Die wichtige Entdeckung *de Lalande*'s, das künstliche Purpurin (vgl. 1875 215 161. 1876 221 191), hat bis jetzt in den Färbereien und Druckereien noch keine praktische Verwerthung gefunden. *A. Dupuy* bespricht im *Bulletin de Rouen*, 1878 S. 32 diese auffallende Erscheinung, gestützt auf directe Mittheilungen *de Lalande*'s.

Die Darstellung des Purpurins mittels Arsensäure ergibt bei Versuchen im Kleinen eine Ausbeute von 101 Th. Purpurin auf 100 Th. des angewendeten Alizarins; das gewonnene Purpurin enthält Spuren von Alizarin. Beim Arbeiten im Grofsen mit 10 bis 15k trockenem, nicht gereinigtem Alizarin beträgt die Ausbeute an Purpurin im Mittel 90 Proc.

Das Rohproduct stellt nach dem Auswaschen einen braunen Niederschlag vor, mit welchem sich sowohl ein lebhaftes, als auch ein gelbes Roth färben läfst, wie mit den Purpurin-haltigen Krappextracten. Für Dampfroth ist jedoch das Rohpurpurin nicht zu gebrauchen, sofern es bei dieser Verwendung nur ein braunes, unechtes Roth liefert. Nach der Angabe *de Lalande*'s beruht dieses Verhalten auf dem wenn auch noch so geringen Gehalt des für die Purpurinbereitung verwendeten Alizarins an Isopurpurin. Die braun gefärbte Substanz, welche aus dem Purpurin während der Behandlung des Alizarins mit Arsensäure entsteht, befestigt sich beim Dämpfen auf der Baumwolle und verhindert die Befestigung des Purpurins, während dieselbe braune Substanz beim Färben in der Flotte zurückbleibt und das Purpurin allein sich mit dem Mordant verbinden läfst. Aus ganz reinem Alizarin kann man allerdings ein künstliches Purpurin erhalten, welches dem *Pernod*'schen Krappextract gleichkommt; allein ein solches Alizarin ist sehr selten und so kostspielig, dafs es sich vortheilhafter erweisen dürfte, mit 90 bis 95proc. Alizarin zu arbeiten und das gewonnene Rohpurpurin einer Reinigung zu unterwerfen. Zu diesem Zweck wird dasselbe mit einer Alaunlösung oder mit einer Lösung von schwefelsaurer Thonerde von 1,0431 sp. G. ausgekocht; dann läfst man erkalten, um beigemengtes unverändertes Alizarin zu entfernen, filtrirt hierauf und versetzt die klare Flüssigkeit mit Schwefelsäure, worauf sich das reine Purpurin in orangerothen Flocken abscheidet. Dieses so gereinigte Purpurin gibt wirklich ein ebenso schönes Scharlachdampfroth wie Krappextract.

Bei den heutigen Preisen der gewöhnlichen Alizarinsorten wäre es wohl möglich, auf diese Reinigung einzugehen und immer noch ein preiswürdiges Purpurin herzustellen. Aber der Einführung des künst-

lichen Purpurins in die Farbenindustrie steht noch der weitere Umstand im Wege, dafs das Isopurpurin billiger producirt wird als das Alizarin, der Ausgangspunkt für die Purpurinfabrikation, und dafs das Isopurpurin in der Färberei gewisse Vorzüge vor dem Purpurin voraus hat. Isopurpurin liefert unter Anwendung der neu erfundenen präparirten Oele in der Färberei beinahe ein noch schöneres Roth als das Purpurin; überdies widersteht ein solches Isopurpurinroth oxydirenden Substanzen, insbesondere dem Chlor, besser als Purpurinroth. Wenn man zwei geölte und mordancirte Baumwollflecke, den einen in Purpurin, den anderen in Isopurpurin ausfärbt und beide gleich avivirt, so entfärbt sich der erstere in einer Chlorkalklösung sehr schnell zu einem hellen Rosa, während der zweite dem Chlor widersteht und nur braun nüancirt wird. Ebenso leicht wird das Purpurinroth auch in einer alkalischen Lösung von Ferricyankalium entfärbt (vgl. *J. Wagner* 1876 220 444).

Wenn hiernach das Isopurpurin dem künstlichen Purpurin den Weg in die Färbereien versperrt, so wird sich die Anwendung des letzteren auf die Druckereien beschränken müssen. Um jedoch in den Druckereien Eingang zu finden, mufs das Purpurin zum gleichen Preis wie der im Verhältnifs zum gewöhnlichen künstlichen Alizarin nicht eben billige Krappextract hergestellt und möglichst rein geliefert werden können. Die Reinigung des Rohpurpurins schlägt *Dupuy* vor, in folgender Weise durchzuführen.

Nachdem bei der Darstellung des Purpurins eine zu energische Oxydation vermieden worden ist, wird aus dem gewonnenen Rohpurpurin der gröfste Theil des Purpurins mit Alaunwasser ausgezogen, der Rückstand mit kochender Alaunlösung behandelt und kochend filtrirt. Auf dem Filter bleibt die vom Isopurpurin herrührende braune Substanz, und aus der erkalteten Flüssigkeit scheidet sich Alizarin aus, welches, weil frei vom Isopurpurin, selbst auch an Werth gewinnt, sofern es ein reineres Dampfrosa liefert als das Isopurpurin-haltige Alizarin, von welchem bei der Darstellung des künstlichen Purpurins ausgegangen worden ist. *Kl.*

Zur Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von C. Neubauer.

Schon früher (1876 219 146. 220 565) hatte *Neubauer* gezeigt, dafs reine Weine keine Drehung oder nur 0,1 bis 0,2° nach rechts zeigen. Werden aber die Weine auf das 6 bis 8fache concentrirt, so zeigt die nach dem Herauskrystallisiren des Weinsteines entfärbte Lösung fast stets eine geringe Rechtsdrehung. Zur sicheren Erkennung mit

Traubenzucker gallisirter Weine empfiehlt *Neubauer* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1878 S. 322 nun folgendes Verfahren.

Von dem fraglichen Wein, der nach dem Entfärben in 220mm langen Röhren mit dem grofsen *Wild*'schen Polaristrobometer untersucht, eine schwache Rechtsdrehung von 0,4 bis 0,6° (1° Wild = 4,6043° Soleil = 2,89005° Ventzke-Soleil) zeigt, werden zunächst 250 bis 350cc bis zum Herauskrystallisiren der Salze concentrirt. Bei jungen Weinen bemerkt man hierbei nicht ganz selten, dafs diese concentrirte Flüssigkeit nach dem Erkalten eine mehr oder weniger gallertartige Beschaffenheit zeigt. Die concentrirte Flüssigkeit verdünnt man darauf nach Zusatz einer genügenden Menge von reiner Thierkohle auf 50cc und filtrirt. Das in den meisten Fällen nur schwach gelb gefärbte Filtrat zeigt jetzt bei fast allen Weinen, bei der Untersuchung in 220mm langer Röhre, eine schwache Rechtsdrehung, welche bei reinen Rhein-, Haardt- und Markgräfler-Weinen aus den Jahrgängen 1874 bis 1876 zwischen 0,5 und 2° schwankt.

Nach dieser Prüfung verdunstet man die 50cc im Wasserbade bis zum Syrup und versetzt nach und nach unter sorgfältigem Umrühren mit einer zur vollständigen Ausfällung alles Fällbaren genügenden Menge Weingeist von 90 Proc. Hat sich nach 6 bis 8stündiger Ruhe der Weingeist vollständig geklärt, so giefst man letzteren von der in den meisten Fällen zähen, klebrigen Fällung ab, oder filtrirt, wenn der Niederschlag flockig ausgefallen ist. Der Niederschlag wird nun mit kaltem Wasser ausgezogen, die Lösung mit reiner Thierkohle entfärbt und filtrirt. Bei allen Naturweinen findet sich der die Rechtsdrehung bewirkende Körper, dessen Natur noch nicht festgestellt ist, gröfstentheils in dieser Alkoholfällung. Bei den von *Neubauer* untersuchten Weinen betrug das Drehungsvermögen dieser 30cc betragenden, aus 250 bis 350cc Wein hergestellten Lösung 0,5 bis 1,8° nach rechts.

Von der alkoholischen Lösung verdunstet man im Wasserbade den Weingeist bis auf $^1/_4$ des ursprünglich zugesetzten Volums und versetzt dann die erkaltete Lösung nach und nach unter starkem Umschütteln mit dem 4 bis 6fachen Volum Aether. Es scheidet sich hiernach in der Ruhe unter dem Aether eine mehr oder weniger dicke wässerige Lösung ab, welche bei Kartoffelzucker-haltigen Weinen die in Alkohol löslichen unvergährbaren Stoffe dieser Präparate (Amylin) enthält und in Folge dessen eine starke Rechtsdrehung zeigt. Hat sich der Aether geklärt, so giefst man denselben ab oder trennt ihn mittels eines Scheidetrichters. Die wässerige Lösung verdünnt man darauf mit Wasser, erwärmt auf dem Wasserbade zur Entfernung des Aethers, entfärbt mit Thierkohle, filtrirt und verdünnt das Filtrat je nach dem Fassungsraum der Beobachtungsröhre auf das nöthige Volum. Bei reinen Naturweinen mittlerer Jahrgänge, die keinen unvergohrenen Zucker mehr enthalten, ist die Rechtsdrehung dieser wässerigen Lösung

der Aetherfällung aus 250 bis 350cc Wein nach dem Entfärben und Verdünnen auf 30cc entweder Null, wie in den meisten Fällen, oder beträgt höchstens 0,2 bis 0,5° nach rechts.

Aus den zahlreichen vom Verfasser mitgetheilten diesbezüglichen Versuchen mögen hier nur folgende angeführt werden.

	250cc wurden auf 50cc concentrirt. Drehung in 220mm langer Röhre	Alkoholfällung auf 30cc verdünnt. Drehung in 220mm langer Röhre	Aetherfällung auf 30cc verdünnt. Drehung in 220mm langer Röhre
1876 Steinberger	+ 1,33°	+ 1,4°	+ 0,45°
1876 Neroberger	+ 1,2	+ 1,66	0
1876 Rüdesheimer	+ 0,9	+ 1,2	0
1875 Afsmannshäuser	+ 0,4	+ 0,7	— 0,5
1875 Johannisberger	+ 0,6	+ 0,8	0
1876 Johannisberger	+ 0,8	+ 1,0	0
1876 Niersteiner	+ 0,5	+ 0,7	0
1874 Markgräfler	+ 0,3	+ 0,5	0
1874 Nackenheimer	+ 0,6	+ 1,0	— 0,2
1875 Dürkheimer	± 0,0	± 0,0	± 0
1875 Königsbacher	+ 0,5	+ 0,7	± 0
1875 Deidesheimer	+ 0,5	+ 0,8	± 0
1875 Forster	+ 1,5	+ 1,5	+ 0,2
1875 Königsbacher	+ 1,9	+ 1,8	+ 0.2
1875 Deidesheimer	+ 0,5	+ 0,6	± 0
1876 „	+ 0,6	+ 0,7	± 0
1876 „	± 0,0	± 0,0	± 0

Mit Kartoffelzucker gallisirte Weine des Handels gaben dagegen u. a. folgende Resultate:

	Directe Drehung in 220mm langer Röhre	350cc wurden auf 50cc concentrirt. Drehung in 220mm langer Röhre	Alkoholfällung auf 30cc verdünnt. Drehung in 220mm langer Röhre	Aetherfällung auf 30cc concentrirt. Drehung in 220mm langer Röhre
Weifswein	+ 1,6°	+ 11.3°	+ 5.0°	+ 9.2°
Weifswein	+ 1,5	+ 10,6	+ 4,9	+ 9.1
Pfälzer Wein	+ 1.4	+ 9,7	+ 3,0	+ 7,3
Pfälzer Wein	+ 0,5	+ 3.6	+ 1,6	+ 2,6
Weifswein	+ 0,8	+ 5,7	+ 2.6	+ 4,9
Moselwein	+ 1,5	+ 10,6	+ 1,0	+ 11,7

Hiernach können wohl sämmtliche Weine, welche höchstens eine Rechtsdrehung von 0,1 bis 0.3 zeigen, als rein bezeichnet werden. Beträgt die Drehung jedoch 0,5 bis 0,6 nach rechts, so ist der Sicherheit wegen das vorhin beschriebene Verfahren anzuwenden. Die Aetherfällung wird, wenn dieselbe aus 250 bis 350cc dargestellt wurde, bei

Kartoffelzucker-haltigen Weinen eine Rechtsdrehung zeigen, die bei der Beobachtung in 220mm langer Röhre 2° und mehr betragen würde. Beträgt endlich die Drehung bei der directen Untersuchung der Weine in 200 bis 220mm langer Röhre 1° nach rechts und darüber, so ist ein Kartoffelzuckerzusatz auch ohne jede weitere Prüfung als bewiesen anzunehmen. Concentrirt man solche Weine, so wird das Drehungsvermögen der entfärbten Flüssigkeit der Concentration entsprechend zunehmen.

Zur Gewinnung des Rosmarinöles; von C. O. Cech.

Während die Rosmarinpflanze im Norden nur als Zierblume gedeiht und, in Gärten gepflegt, selbst in Deutschland leicht durch Fröste leidet, ist sie an den Ufern des mittelländischen Meeres, an der Adria und auf einigen dalmatinischen Inseln ein wild wachsender Strauch. Vorzüglich verbreitet ist derselbe auf der schönen dalmatinischen Insel Lesina, wo er fast den ganzen kalkigen und steinigen Boden derselben bedeckt. Am besten gedeiht der Rosmarinstrauch auf der Südseite der Insel Lesina, Lissa und Maslinica, kommt dagegen sonderbarer Weise auf den benachbarten Inseln Brazza, Curzola, Meleda und Lagosta, sowie auf allen übrigen dalmatinischen Inseln gar nicht vor. Sonst findet man ihn in Oesterreich nur noch in der Umgebung von Spalato und Ragusa, im croatischen Küstenlande, in der Umgebung von Triest und Fiume, sowie auf einigen Inseln des Quarnero (vgl. *V. Klaic: Naturbeschreibung Croatiens*, Agram 1878, S. 374). Diese Verbreitung des Rosmarinstrauches am westlichen Gestade Italiens, auf Sicilien und Corsika, an einzelnen Stellen Südfrankreichs, dann in Spanien, Griechenland, Egypten und Algier könnte demselben auch in Dalmatien gesichert werden, da die erfolgreiche Fabrikation des Rosmarinöles auf der Insel Lesina sein gedeihliches Fortkommen aufser Frage stellt. Auf der Insel Lesina erreicht der Rosmarinstrauch eine Höhe von 30 bis 62cm; wo er aber besonders gepflegt wird, erhebt er sich bis zu einer Höhe von 125cm, wobei der Stamm desselben im Durchschnitte 2 bis 3cm dick wird. Der Rosmarinstrauch ist den ganzen Winter über mit dunkelgrünen Blättern bekleidet und steht von Februar bis April in voller Blüthe. Die schmalen, länglichen, nach der unteren Blattseite einigermafsen zusammengerollten Blättchen sind oben dunkelgrün, unten weifs. Auf der unteren Blattseite befinden sich die mit dem ätherischen Oele (*Oleum Rosmarini*) gefüllten Drüsen. Die Fabrikation des Rosmarinöles auf der Insel Lesina ist in stetiger Zunahme begriffen. Obwohl über die Menge des producirten Oelquantums keine verläfslichen statistischen Daten vorhanden sind, so läfst sich dennoch so viel feststellen, dafs die Insel Lesina allein bereits vor 10 Jahren für etwa 30 000 fl. ö. W. Rosmarinöl in den Handel brachte — eine Menge, welche sich indessen verdoppelt haben dürfte. Da sich der steinige Boden Dalmatiens für den Getreidebau nur wenig eignet, so könnte man daselbst bei einiger Sorgfalt den Ertrag der Rosmarincultur um ein Bedeutendes erhöhen.

Alle 3 Jahre werden im Monate Mai die zweijährigen Triebe des Rosmarinstrauches mit Messern beschnitten, die Zweige durch 8 Tage an der Sonne getrocknet und dann entblättert. Die Destillation des Oeles geschieht in einer kupfernen Destillirblase, welche hart am Gestade des Meeres über freiem Feuer aufgestellt wird.

Vor dem Beschicken der Blase werden die getrockneten Rosmarinblätter hinreichend mit Wasser durchfeuchtet. Das sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigende Oel wird durch eine Kühlschlange geleitet und in Flaschen aufgefangen. Da die Destillirapparate in höchstem Grade mangelhaft sind und

da das Kühlwasser in ungenügender Weise erneuert wird, so erfüllt das entweichende Oel mit seinem Geruche weit und breit die Luft — ein Beweis dafür, dafs die Gewinnung des Oeles mit grofsen Verlusten verbunden ist. Das von dem Wasser getrennte Oel wird in Blechgefäfse gefüllt und sogleich nach Triest verfrachtet. Das Rosmarinöl wird zwar meistens in der Parfümerie verwendet; wo es sich darum handelt, den hohen, auf dem Olivenöl lastenden Zoll zu umgehen, versetzt man dieses neuerdings mit einigen Tropfen Rosmarinöl. Hiedurch verliert das Olivenöl seine Eignung, als Speiseöl verwendet werden zu können, ohne jedoch seinen Werth für technische Zwecke einzubüfsen. (Vgl. *M. Kispatic: Der Rosmarinstrauch im südlichen Croatien.*)

Von Triest aus kommen alljährig 17 000 bis 20 000^{k} Rosmarinöl in den Handel, von wo es nach dem europäischen Norden, nach Amerika, ja sogar nach Frankreich und Italien verfrachtet wird. Der mittlere Preis des Rosmarinöles beträgt 2 fl. für 1^{k}.

Schon seit langer Zeit lernte man in Frankreich und Spanien aus Rosmarinöl und anderen Riechstoffen einen alkoholischen Extract zu bereiten, der unter dem Namen *„Aqua reginae hungariae“* bekannt war. Dieses Fabrikat scheint seinen Ursprung auf der Insel Lesina zu haben, denn seit den Zeiten der ungarischen Königin *Elisabeth*, der Mutter *Ludwig's*, wird daselbst „das Wasser der Königin“ aus Rosmarinöl bereitet und erfreut sich im Volke noch heute einer gewissen Beliebtheit als Heilmittel.

Aufser dem Rosmarinöl liefern die Inseln Lesina, Lissa und Maslinica auch getrocknete Rosmarinblätter, welche von Triest aus in den Handel kommen. Dieselben werden als Gewürze, als Zusatz beim Räuchern des Fleisches, sowie zur Fabrikation von Rosmarinwein und Rosmarinessig verwendet.

Die gegenwärtige Lage der Zinkindustrie in Nordamerika; von J. Beco.

Seitdem die Ausstellung zu Philadelphia 1876 die rasche Entwicklung der amerikanischen Industrie, zumal auf dem Gebiete der metallurgischen Gewerbe, Europa vor Augen geführt hat und die Möglichkeit einer Ueberflügelung auf gewissen Gebieten, durchgängig aber die Aequivalenz der amerikanischen Gewerbethätigkeit mit der europäischen anerkannt werden mufste, haben sich die Fachleute aller Länder mit dem eingehenderen Studium der verschiedenen Industriezweige Amerikas beschäftigt und die Bedingungen dieses schnellen Aufschwunges zu erforschen gesucht. Mufs nun auch zugestanden werden, dafs der dem Amerikaner eigenthümliche Unternehmungsgeist, sein fieberhafter Thätigkeitstrieb, sein praktischer Sinn als Hauptfactoren dabei mitgewirkt haben, so geht doch auf der anderen Seite mit überzeugender Klarheit hervor, dafs das Hauptmoment der grofse Reichthum des Bodens an Mineralschätzen aller Art ist — ein Reichthum, der in mancher Beziehung (wie bei Kohlen, Eisen und Petroleum) als ganz unerschöpflich bezeichnet werden mufs.

Ganz besonders tritt dies bei der Entwicklung des Zinkhüttenwesens hervor, welches bis noch vor wenigen Jahren dem Verbrauch nicht gewachsen war, jetzt aber, durch den grofsen Reichthum an Erzen begünstigt, nicht nur den eigenen Bedarf deckt, sondern sogar die Aussicht eröffnet, dafs in nicht zu ferner Zeit der europäischen Production auf eigenem Markte eine amerikanische Concurrenz erwachsen dürfte. Als so wahrscheinlich ist diese Möglichkeit aufgefafst worden, dafs schon an eine Einführung amerikanischer Erze gedacht wird, obwohl es mindestens bezweifelt werden mufs, dafs eine solche überhaupt möglich ist.

Wir theilen im Folgenden einen Auszug aus dem interessanten Aufsatze von *J. Beco* in der *Revue universelle*, 1877 Bd. 2 S. 129 bis 232 mit, welcher in eingehendster Weise die Zinkindustrie Amerikas schildert und beleuchtet.

Man kann die Zinkbergwerke und Hüttenwerke in zwei Gruppen theilen, in eine östliche und in eine westliche Gruppe. Zu der ersten gehören die Werke der Staaten am atlantischen Ocean: Pennsylvanien, New-Jersey, New-York, Virginien, zu der westlichen, welche die Ebene des Mississippi zwischen dem Alleghany-Gebirge und den Rocky Mountains in sich begreift, die Staaten Jowa, Illinois, Wisconsin, Missouri, Tenessee, Arkansas u. a.

Pennsylvanien. Hier wurde i. J. 1847 die erste Galmeilagerstätte (bei Friedensville südlich von Bethlehem) entdeckt, aber erst i. J. 1853 das Erz nach mehreren verunglückten Versuchen, Zink daraus darzustellen, zur Fabrikation von Zinkweifs nach *Wheterill's* Verfahren benutzt. Im J. 1859 ging man dann auch zur Fabrikation von metallischem Zink über, welche durch belgische Techniker und Arbeiter eingeleitet wurde. Sechs Jahre später, im J. 1865, wurde ebendaselbst das erste Zinkwalzwerk in den Vereinigten Staaten angelegt. Die Hauptmenge des in Gängen im unteren Silur auftretenden Zinkerzes besteht aus Galmei und Silicat; daneben kommt eine eigenthümliche derbe Blende vor, von schwarzer Farbe, ähnlich gewissen Kohlenkalken, aber von grofser Reinheit (bis 66 Proc. Zink). Beachtenswerth ist noch ein thoniges Gemenge von Silicat, welches zumal in den oberen Teufen auftritt und trotz seines geringeren Gehaltes (26 Proc. Zink) durch seine Menge für die Verhüttung von grofsem Werthe ist.

Der Abbau des Hauptganges, der in den ersten Jahren 12 000 bis 15 000^{t} jährlich lieferte, geschah anfänglich durch Tagebau; erst später ging man zu unterirdischem Betriebe über, der durch starke Wasserzuflüsse erschwert wurde. Die Production blieb dabei 12 000^{t} jährlich.

Von ganz besonderem Interesse ist bei dieser Grube die kolossale Wasserhaltungsmaschine, die gröfste der Welt vielleicht, welche eine Leistungsfähigkeit von 3000^{e} besitzen soll. Der Cylinder dieser „Mammuth-Maschine", wie sie die Amerikaner nennen, wiegt 54^{t}, hat 2^{m},75 Durchmesser bei 3^{m},05 Hub. 16 Dampfkessel von 9^{m},20 Länge und 0^{m},90 Durchmesser liefern den nöthigen Dampf von 4^{at},22. Der Condensator wiegt 28^{t},5. Die beiden Schwungräder haben 9^{m},15 Durchmesser und wiegt jedes 92^{t}. Der Balancier ist aus 4 Stücken zusammengesetzt, sein Gesammtgewicht beträgt 95^{t}. Die beiden Pleuelstangen sind jede 13^{m} lang; ihre gröfste Dicke beträgt 0^{m},38, ihr Gewicht je 8500^{k}. Das Pumpengestänge hat 510^{mm} Breite und 92^{mm} Dicke und überträgt die Bewegung auf 4 Pumpen von 790^{mm} Durchmesser und 3^{m} Hub. Das Gesammtgewicht der Maschine allein beträgt 650^{t} und mit Pumpen und Kesseln 1000^{t}. Sie fördert jede Minute 77^{cbm} aus 100^{m} Tiefe, was also einer effectiven Leistung von 1711^{e} entspricht. Kürzlich hat man die Arbeit dieses Antriebspunktes unterbrochen und die Wässer auflaufen lassen. Nur ein Theil des Ganges in einem höheren Niveau wird abgebaut und durch eine besondere Maschine von 23^{cbm} Leistungsfähigkeit ausgetrocknet. Die Gesellschaft hat durch dieses Opfer ihrem Zink den Ruf seiner aufsergewöhnlichen Reinheit erhalten wollen.

Die Aufbereitung der Erze ist eine sehr einfache und geschieht auf der Grube selbst. Die Blende gelangt in einen mit Siebtrommel verbundenen Steinbrecher. Die groben Stücke werden ausgeklaubt und direct in Stadeln verröstet. Das Siebfeine wird wegen seines hohen Kalkgehaltes gesondert verarbeitet. Aller Galmei wird in einer Waschtrommel geläutert; das Grobe kommt zur Hütte, das Feine wird auf Rundherden oder continuirlichen Setzsieben weiter concentrirt. Der Kostenpreis des Erzes stellte sich 1876 auf der Hütte auf 60 M. für 1^{t}.

Die Verhüttung der Erze ist ganz nach belgischem Muster eingerichtet und kann als typisch für alle anderen Werke der Vereinigten Staaten angesehen werden, da aus der Hütte von Bethlehem, von Belgiern angelegt, der Arbeiterstamm für alle übrigen Zinkhütten hervorgegangen ist. Es wäre also wenig darüber zu sagen, da die kleinen Abweichungen im Betriebe und in der Construction der Oefen durch das Brennmaterial Anthracit bedingt und localer Natur sind. Dagegen wollen wir der Fabrikation des Zinkweifses nach *Wheterill's* Methode gröfsere Aufmerksamkeit zuwenden, da sie zuerst auf der Hütte in Bethlehem durch den Erfinder selbst (1853) ausgeführt wurde.

Das der *Zinkweifs-Darstellung, direct aus den Erzen*, zu Grunde liegende Princip ist folgendes. Zinkoxyd wird aus den Erzen mit wenig Kohlenwasserstoff abgebender Kohle zu metallischem Zink reducirt, welches durch die gebildete Kohlensäure wieder zu Zinkoxyd oxydirt wird. Diese Reaction geht in Muffelöfen vor sich, deren Boden von einer durchlöcherten Gufseisenplatte gebildet ist. Unter diesen Boden wird Gebläseluft eingeleitet; die Dämpfe werden mittels eines Ventilators durch eine Oeffnung im Muffelgewölbe in die Condensationsapparate gesaugt. Das Zinkweifs wird, nachdem es längere Zeit in den Condensationskammern verweilt hat, in Säcken aufgefangen.

Die Muffelöfen sind entweder einthürige oder zweithürige. Von ersteren sind 32, von letzteren 22 vorhanden. Man zieht die einthürigen Oefen vor, weil ihre Leitung eine leichtere ist und die Arbeit somit regelmäfsiger verläuft. Im Gewölbe sind zwei Oeffnungen angebracht; die eine steht mit einer Esse in Verbindung und dient dazu, die Verbrennungsgase der Kohle abzuführen, wodurch der Ofen in Hitze gebracht wird; die andere 450^{mm} im Quadrat steht mit dem Sammelkanal für die Zinkproducte in Verbindung. Beide können nach Belieben und Bedürfnifs verschlossen werden. Der durchbrochene Boden der zweithürigen Oefen ist $3^{m},05$ lang und $1^{m},20$ breit, bei den einthürigen Oefen ist er $1^{m},52$ lang und $0^{m},90$ breit. Er besteht aus einer Anzahl Gufseisenplatten von 31^{mm} Dicke mit je 40 Löchern. Diese Oeffnungen sind conisch von $9^{mm},5$ und 25^{mm} Durchmesser. Die Höhe des Gewölbes über dem Herde beträgt 610^{mm}. Die Thüren sind 660^{mm} breit und 300^{mm} hoch. Die Dämpfe gelangen in einen Kanal von $1^{m},85$ Höhe und $1^{m},22$ Breite, welcher über den Oefen sich hinzieht und bei jedem Ofen um 50^{mm} Höhe zunimmt. Durch ihn ziehen sie in eine kleine Regenkammer, aus dieser in einen Thurm von 30^{m} Höhe und 8^{m} Durchmesser an der Basis und aus diesem abwärts durch einen zweiten Thurm von 15^{m} Höhe und 6^{m} Durchmesser. Am Fufse dieses letzten Thurmes befindet sich ein kräftiger Saugventilator. Schliefslich gelangt der Zinkstaub in gewisser Höhe über dem Boden in eine grofse Kühlkammer von $24^{m},5$ Länge und $12^{m},25$ Breite und Höhe, aus welcher er durch horizontale Blechröhren in grofse Säcke abgeleitet wird. Diese Säcke, aus zottigem Zeuge angefertigt, werden um die Sammelröhren angehängt und sind in 3 Kammern zu je 220 Säcken eingeschlossen, so dafs also ihre Gesammtzahl 660 beträgt. Jeder Sack hat 10^{m} Länge und 550^{mm} Durchmesser.

Der Gang der Arbeit ist nun folgender. Nachdem die Rückstände von einer vorhergehenden Operation entfernt worden, bringt man eine Lage Anthracitklein auf die durchlöcherte Platte gleichmäfsig vertheilt ein und öffnet den Abzug für die Verbrennungsgase. Sobald der Anthracit vollständig in Glut ist, wird das Gemenge von Erz mit Anthracitstaub ($^{2}/_{3}$ Erz, $^{1}/_{3}$ Anthracit) in Mengen von 100^{k} auf 1^{qm} Rostfläche möglichst gleichförmig eingetragen. Zum Anfeuern werden 25^{k} Anthracit für 1^{qm} verbraucht. Die Dauer einer Operation beträgt 4 Stunden. Die Eintragöffnungen bleiben während dieser Zeit mit dem für die folgende Charge bestimmten Anthracit verschlossen. Hauptaugenmerk mufs auf die richtige Vertheilung des Unterwindes gerichtet werden und auch auf die Dicke der Erzschicht, die erfahrungsmäfsig 150^{mm} nicht übersteigen soll. Der Gehalt des verarbeiteten Erzes beträgt durchschnittlich 20 Proc., der Zinkgehalt der Rückstände 4 bis 6 Proc., kann aber durch besondere Sorgfalt auf 3 Proc. heruntergedrückt werden.

Der chemische Vorgang ist folgender. Durch die Verbrennung der unteren Anthracitschicht bildet sich Kohlensäure, welche durch die fein zertheilte Kohle der Charge in Kohlenoxyd umgewandelt wird; letzteres reducirt das Zinkoxyd zu metallischem Zink und geht selbst wieder in Kohlensäure über. Durch Einwirkung der letzteren auf das dampfförmige Zink bildet sich dann wiederum Zinkoxyd und Kohlenoxyd. Diese auf einander folgende Reduction und Oxydation in demselben Ofen ist das Charakteristischste des *Wheterill*'schen Processes. Dafs wirklich die Kohlensäure oxydirend auftritt, geht daraus hervor, dafs bei Zutritt von Luft oberhalb der Charge kein Zinkweifs, sondern nur grauer Zinkstaub erhalten wird.

Das gebildete Zinkoxyd wird nun zugleich mit Aschentheilen des Brennmaterials und den Verbrennungsgasen durch den Ventilator in die oben

beschriebenen Condensationsvorrichtungen eingeführt. Die Wirkung des Ventilators wird dabei so beschränkt, dafs nur die leichten Theile in dem Hauptthurme emporsteigen können. In der grofsen Kühlkammer setzt sich unreines Zinkoxyd ab, eine weitere Reinigung geht darauf noch in den Blechleitungen vor sich und schliefslich bleibt in den Säcken nur reines Zinkweifs in Flocken hängen, während die Gase durch das Gewebe der Säcke entweichen. Das erhaltene Zinkoxyd ist sehr schön und steht unmittelbar hinter dem *Blanc de neige* der Werke zu Vieille Montagne. Die Productionsfähigkeit der Hütte beträgt jährlich ungefähr 3000^{t} bei einem Ausbringen von 20 bis 25 Proc. Das Ausbringen an Zinkweifs ist also dem Gehalt der Erze an Zink ziemlich gleich. Die Kosten der Darstellung sind bedeutend geringer als die des Rohzinkes nach belgischer Methode. Es würde sich also dieses Verfahren besonders da empfehlen, wo es sich darum handelt, bei billigem Brennmaterial arme Galmeie nutzbar zu machen. Ob es für reichhaltige Erze anwendbar ist, mufs vorläufig unentschieden bleiben.

Das Zinkwalzwerk ist ganz nach älterem belgischen System angelegt, und seit seiner Gründung i. J. 1865 sind keine Veränderungen darin vorgenommen worden. Die Fabrikationskosten betragen 7,60 M. für 100^{k} bei einem Abgange von 1 Proc. Die gewalzten Bleche sind ganz vorzüglich und sehr gesucht für feinere Arbeiten.

Die Hütte von Birmingham producirt ausschliefslich Zinkweifs mit Erzen aus Missouri, New-Jersey und besonders mit einem pennsylvanischen Erze, welches 6 bis 8 Proc. Bleiglanz enthält. Das Zinkweifs enthält demnach bis 25 Proc. Bleisulfat. Diese Hütte ist von geringer Bedeutung.

In der Grafschaft Lancaster sind bedeutende Erzlager entdeckt worden, bis jetzt aber noch nicht in Angriff genommen. Die neuen Besitzer wollen den Betrieb einleiten und eine Zinkhütte, nach neuestem Muster eingerichtet, damit verbinden.

Dieses Erzvorkommen besteht aus zwei parallelen, nahe an einander liegenden Lagern, mit einer Gesammtmächtigkeit von 15^{m}; ihre Längenerstreckung scheint eine bedeutende zu sein. Das Erz ist ähnlich dem von Bethlehem, und scheint das Unternehmen eine Zukunft zu haben.

New-Jersey. Wir finden hier die berühmten Lagerstätten von Franklinit und Rothzinkerz, die im metamorphischen krystallinischen Kalke des Urgebirges concordant eingelagert sind. Das eine Lager, auf welchem die Gruben von Stirling Hill bauen, ist auf 575^{m} Länge im Ausgehenden erkannt worden. Das Hauptmittel streicht von Südost nach Nordwest auf 425^{m} Länge, macht dann eine Wendung nach Nordost (150^{m} lang) und schiefst darauf ziemlich steil unter den Kalk ein. Das durchschnittliche Einfallen ist 65°; die Mächtigkeit wechselt von 4,5 bis 6^{m} im mächtigeren Theile und von 1,25 bis 1^{m},5 im schmalsten Theile. Die Hauptausfüllung der Lagerstätte besteht aus Mangancalcit mit bis 16,5 Proc. kohlensaurem Manganoxydul; in diesem sind die Erze eingelagert. Der Franklinit sieht dem Magneteisenstein zum Verwechseln ähnlich und enthält 22 Proc. ZnO, der Brucit (in Deutschland H_2MgO_2), dessen rothe bis orangegelbe Farbe einen Mangangehalt bis zu 12 Proc. zuzuschreiben ist, enthält rein 80,26 Proc. Zink. Der Willemit, der in grofsen Mengen auftritt, von fleischrother und gelblich graugrüner Farbe, enthält rein 72,9 Proc. Zinkoxyd. Er ist gewöhnlich ziemlich rein, mit nur geringen Beimengungen von Manganoxyd und Eisenoxyd. Die Vertheilung der Erze in der Lagerstätte ist eine derartige, dafs sich in der Mitte desselben zwei Erzzonen parallel einander überlagert befinden, deren untere hauptsächlich aus Brucit, deren obere aus Franklinit und Willemit besteht. Erstere, „*zinc-rein*“ genannt, mit einer Mächtigkeit von 1,8 bis 2^{m},5 wird allein abgebaut, da der Abbau des Franklinits als eines Eisenerzes von den Concessionseigenthümern benachbarter Eisenlager beansprucht wird. Obwohl nun derselbe allerdings 68 Proc. Eisenoxyd und 10 Proc. Manganoxyd enthält, so mufste er doch wegen seines Zinkoxydgehaltes von 22 Proc. vor Allem als ein Zinkerz angesehen werden. Im Nebengesteine der Lagerstätte finden sich häufig reiche Nester von Galmeisilicat, gewöhnlich stark mit Thon gemengt.

Der Abbau desjenigen Lagertheiles, welcher der *New-Jersey Zinc Company* gehört, ist schon bis zu 125^{m} Tiefe vorgedrungen; die *Passaïc Zinc Company* baut auf dem unregelmäfsigsten und ärmsten Theile der Lagerstätte. Der Abbau ist durchgängig Tagebau. Letztere Gesellschaft hat eine Aufbereitung nach neuem Styl (continuirliche Setzsiebe) angelegt, in welcher auf folgende Erzsorten hingearbeitet wird: 1) Brucitschlich, 2) Franklinit- und Willemitgraupen. Preis der Tonne fertigen Erzes etwa 13 M; nur der Galmei, dessen Gewinnung eine schwierigere ist, stellt sich auf 52 M. die Tonne.

Einige Kilometer mehr nordöstlich liegt das berühmte Lager der Grube Mine Hill bei Franklin, gänzlich im Besitze der *New-Jersey Company* in Newark. Es ist von sehr grofser Bedeutung, wie das von Stirling Hill im krystallinischen Kalkstein eingelagert und kann wegen seiner grofsen Regelmäfsigkeit als ein mächtiges Flötz, wenn auch von geringer Ausdehnung, angesehen werden. Den Windungen des Nebengesteins folgend, bildet es eine Mulde, deren einer Flügel, *front rein* genannt, auf 1100^{m} entwickelt ist, während der andere Flügel sich auf 200^{m} Länge erstreckt und darauf mit 45^{0} Fallen unter den Kalk einschiefst. Die Mächtigkeit der Flügel wechselt von 5 bis 20^{m}, ihr Generalstreichen ist Nord-Nord-Ost. Die Beschaffenheit der Erze ist fast identisch mit der des Lagers von Stirling Hill; durchschnittlich ist jedoch der Gehalt etwas geringer (21 Proc. Zinkoxyd im Franklinit). Die Hauptmasse der Förderung bildet Willemit; Brucit ist seltener.

Der Abbau (Tagebau) hat sich hauptsächlich auf dem östlichen Flügel, der eine bedeutendere Mächtigkeit besitzt, concentrirt. Eine Aufbereitung der Erze auf der Grube ist nicht nöthig; sie enthalten durchgängig 35 Proc. Zinkoxyd und werden zum grofsen Theile an die Zinkweifsfabrik von Bethlehem (12 000^{t} jährlich) zum Preise von 56 M. abgegeben, mit einem Nutzen von 32 M. für 1^{t}. Der übrige Theil der Erze wird auf der Hütte von Newark von der Gesellschaft selbst verarbeitet, nachdem sie zuvor noch einer einfachen Aufbereitung (Reinscheiden) unterworfen worden sind. Da die bedeutende Beimengung von Eisen und Mangan ein directes Verschmelzen der Erze nicht zuläfst, so müssen dieselben zuvor — und dies ist das Eigenthümliche des Verfahrens — nach *Wheterill*'s Methode in Oxyd übergeführt werden. Versuche, dieselben im Hohofen behufs gleichzeitiger Gewinnung von Zink und Spiegeleisen zu verschmelzen, haben bislang zu keinem Resultate geführt. Die ganze Anlage war anfangs auf Fabrikation von Zinkweifs berechnet. Streitigkeiten mit dem Patentinhaber liefsen aber dieses Vorhaben nicht zur Ausführung kommen, und so wurde denn in der eben angedeuteten Weise die Darstellung von metallischem Zink unternommen. Nachdem das Erz in Oxyd verwandelt ist, wird dasselbe nach der belgischen Methode destillirt. Die Rückstände aus den Oxydationsöfen werden in kleinen Hohöfen auf Spiegeleisen verschmolzen und das dabei noch entweichende Oxyd condensirt und bei der Reduction zugesetzt. Diese Rückstände enthalten gewöhnlich 45 Proc. Eisenoxyd, 24 Proc. Manganoxyd und noch 6 Proc. Zinkoxyd; sie liefern ein Spiegeleisen mit 12 bis 15 Proc. Mangangehalt. Jährliche Production 6500^{t} Spiegeleisen. Ein Phosphorgehalt dieses Eisens von 0,12 bis 0,18 Proc. rührt wahrscheinlich von dem Zuschlag von Austernschalen, statt Kalkstein, her. Neueren Nachrichten zufolge soll ein Uebereinkommen mit dem Patentinhaber (der Hütte zu Bethlehem) getroffen worden sein, wonach die Zinkweifs-Fabrikation der Hütte in Newark gestattet wird.

Die Hütte zu Bergen Point, der *Passaïc Zinc Company* gehörig, in sehr günstiger Lage für den Bezug der Rohproducte, erzeugt hauptsächlich Zinkweifs nach *Wheterill*'s Methode. Nur unreines Oxyd und die Rückstände von der Galvanisirung werden zu metallischem Zink in belgischen Oefen verarbeitet. Es soll in Kurzem ein Walzwerk in Betrieb gesetzt werden. Tägliche Production 7000^{k} Zinkweifs und 2500^{k} Zink.

Die Hütte zu Trenton stellt blos Zinkweifs aus virginischem Galmei dar. Tägliche Production 3000^{k} Zinkweifs.

Staat Virginien. Es ist im Südwesten dieses Staates im Unaka-Gebirge ein bedeutendes Lager aufgeschlossen worden. Dasselbe tritt mit 12^{m} Mächtigkeit und fast verticalem Fallen in dolomitischen Kalkstein auf und erstreckt

sich auf mehrere Meilen Länge. Blei- und Zinkerze sind in grofser Menge darin enthalten, an einzelnen Punkten beide scharf von einander getrennt. Die Gruben sind im Besitze der *White Lead and Zinc Company* und haben seit dem J. 1866 10 000^{t} Galmei ausgezeichneter Beschaffenheit nach dem Norden (Trenton) geliefert; da sie bei grofser Ergiebigkeit in sehr günstiger Lage nahe dem Atlantischen Ocean gelegen sind, gehen sie jedenfalls einer guten Zukunft entgegen.

Westliche Gruppe. Die grofse Ablagerung silurischer Schichten, die fast ausschliefslich den Reichthum an Blei- und Zinkerzen der Mississippi-Ebene in sich bergen, erstreckt sich auf eine Fläche von ungefähr 1200^{km} Länge von Norden nach Süden und verhältnifsmäfsig bedeutender Breitenausdehnung in der Richtung von West nach Ost. Obwohl die Blei- und Zinkerzablagerungen in diesem Districte fast immer zusammen auftreten, so sollen doch speciell blos die letzteren betrachtet werden.

Die Ablagerungen des oberen Mississippi erstrecken sich auf fast 1000^{qm}, von denen $^{2}/_{3}$ dem Staate Wisconsin, das übrige $^{1}/_{3}$ den Staaten Illinois und Jowa angehören. Sie treten im sogen. „*Galena Limestone*“ auf, welcher der Trentongruppe des Silur angehört, und zeigen die Form von Gangspalten, die in allen Richtungen das Gestein durchsetzen, zuweilen auch den Schichtungsfugen folgen, ziemlich constante Mächtigkeit zeigen und sich auf mehr oder minder grofse Längenerstreckungen fortsetzen. Ihre Tiefenentwicklung ist an die Kalkschicht gebunden, sie setzen nie unter derselben weiter fort. Ist zwar die Ausfüllung dieser Spaltenräume hauptsächlich aus Bleierzen gebildet, so treten doch auch bedeutende Mengen von Zinkerzen, zumal Blende, darin auf. Gewöhnlich findet man sie in dem unteren Theile der flach liegenden Ablagerungen, seltener in den verticalen Gangspalten; am häufigsten finden sie sich in den unteren Schichten des *Galena Limestone* und in dem diesen unterlagernden blauen Kalkstein. Die Blende ist ziemlich stark durch Eisen gefärbt, woher ihr Name „*black jack*“; häufig ist sie in Galmei umgewandelt und fast stets von Kalkspath und Schwerspath begleitet. Bis vor nicht langer Zeit wurden die Zinkerze auf die Halde gestürzt (als „unreifes Bleierz“), und so haben sich denn ganz bedeutende Mengen angesammelt, deren Werth allerdings nun erkannt ist. Schon i. J. 1860 wurden Hütten daraufhin angelegt; seitdem aber i. J. 1870 die reicheren Zinkerze von Missouri entdeckt wurden, hat der Betrieb dieser Gruben sehr nachgelassen. Nichts desto weniger haben sich die Hütten von Illinois, denen ein reiches Kohlenfeld mit 11 Flötzen (0,35 bis 1^{m},60 Mächtigkeit) zur Verfügung steht, stetig entwickelt und verarbeiten neben den eben genannten Erzen auch grofse Mengen von Erzen, die sie in Missouri ankaufen. Calcination und Rösten dieser Erze geschieht auf den Hütten, und wäre es wohl vortheilhafter, erstere Operation auf den Gruben selbst vorzunehmen. Das Aufbereiten der Erze, die vielfach in kleineren Partien geliefert werden, geschieht ebenfalls auf den Hütten und wird mit besonderer Sorgfalt und unter Anwendung der neuesten deutschen Apparate betrieben. Die Verhüttung der Erze auf Rohzink geschieht nach belgischem System; erst seit Kurzem sind grofsere Walzwerke angelegt worden. Die Gesammtproduction der 4 Zinkhütten in Illinois beträgt 10 000^{t} Rohzink und 6000^{t} gewalztes Zink.

Zu den bedeutendsten Zinkerzlagerstätten des mittleren Mississippi gehören die des Staates Missouri. Während die des Centrums nach Bedeutung und geologischem Verhalten nicht von den eben angeführten abweichen, so sind die der südwestlichen Region, welche im Kohlenkalke auftreten, in ihrer Gesammtheit so bedeutend und enthalten einen so grofsen Mineralwerth, dafs man wohl behaupten darf, in Europa (das Lager von Moresnet ausgenommen) ist auf gleicher Fläche eine solche Production von Blei- und Zinkerzen nie erzielt worden, wie in den letzten Jahren aus den Gruben dieses Districtes. Ihr Vorkommen ist ähnlich dem früher beschriebenen; zahlreiche Spalten, meist horizontal, häufig auch vertical, durchsetzen den Kalk und setzen sich auch wohl in die zwischengelagerten kieseligen Schichten fort. Man findet allerdings auch Erzablagerungen in einer aus Kalk und Kiesel gebildeten, durch rothen Thon zusammengekitteten Breccie, welche hauptsächlich die Thalmulden

bildet, und sogar in den ebendaselbst auftretenden festen, rothen Thonen. Der Galmei kommt vorzugsweise als liegende stockförmige Masse im Kalkstein vor. Die Anzahl der Erzspalten zählt nach tausenden, ihre Mächtigkeit wechselt von 0,5 bis 2^{m}. Blende und Galmei (kieselsaurer und kohlensaurer) bilden die ganze Menge des producirten Erzes, dessen durchschnittlicher Gehalt zu 64 Proc. Zink für Blende und 52 Proc. Zink für Galmei angenommen werden kann.

Der Bergbau ist auf eine Menge kleiner Gruben vertheilt, die in primitivster Weise, aber gewifs in ökonomischer Hinsicht ganz passend, von Arbeitern für eigene Rechnung, gegen eine gewisse Abgabe an Erzen an den Grundeigenthümer abgebaut werden. Ebenso ursprünglich ist auch die Aufbereitung, welcher nur die reicheren Erze unterworfen werden, und selbst dann noch beträgt der Gehalt der Abgänge bis 35 Proc. Zink. Hier wäre also noch vieles zu verbessern, wozu auch schon vereinzelte Anfänge gemacht worden sind.

Die bedeutendsten Grubenreviere in diesem Districte sind Granby, Neosho, Joplin, Orenogo und schliefslich Dade. Im ersteren Bezirke wurden i. J. 1876 gefördert 5129^{t} Zinkerz. Im letzteren Bezirke, welcher erst seit Kurzem in Angriff genommen wurde, ist ein bedeutender Erzreichthum in zwei Zonen von 5^{km} Längenerstreckung bezieh. 52^{qkm} Fläche bei 1, 3 bis 4^{m},5 Mächtigkeit erschürft worden. Die schwierigen Transportverhältnisse stehen dem Aufschwunge des Bergbaues daselbst noch hindernd entgegen.

Dieselben Schwierigkeiten sind in noch gröfserem Mafse für die Gruben das südöstlichen Missouri vorhanden. Dies und die Verunreinigung der Erze durch Mangan, Arsen und Antimon haben trotz des Reichthums der Lagerstätten einen schwunghaften Betrieb der Gruben bis jetzt nicht zugelassen, so dafs man sich hauptsächlich auf die Gewinnung der mit vorkommenden Bleierze verlegte. Der Erzdistrict hat 100^{km} Länge und 40^{km} Breite. Wie im oberen Mississippi ist auch hier das Vorkommen an eine besondere Kalkschicht des Untersilur von dolomitischer Beschaffenheit (*third magnesian limestone*) geknüpft und treten auch die Erze (Blende, kohlensaurer und kieselsaurer Galmei) analog in Spalten und stockförmigen Massen auf. Die Hauptgruben sind die von Frumet, woselbst ein wahrer Berg von Galmei existirt, der auf eine Fläche von 528^{ha} erkannt sein soll, ohne eines anderen Lagers von 15^{m} Mächtigkeit und unbekannter Ausdehnung zu erwähnen. Sobald die projectirte Eisenbahn im Anschlusse an die St. Louis Bahn vollendet sein wird, kann dem Unternehmen der Erfolg nicht ausbleiben, und würde die jährliche Production Alles übersteigen, was bis jetzt an Zinkerzen gefördert worden ist.

Die Gesammtproduction Missouris betrug i. J. 1875: Blende 6500, kieselsaurer Galmei 9000 und kohlensaurer Galmei 8500, zusammen 24 000^{t}. Die Zinkhütten Missouris liegen mit einer einzigen Ausnahme in der Nähe von St. Louis und verarbeiten fast ausschliefslich Galmei, während die Hütten von Illinois mehr Blende verschmelzen. Die Hütten stellen das Zink her nach belgischer Methode; die Calcination und Röstung wird besonders sorgfältig geleitet, um die Beimengungen von Antimon und Arsen, welche, wie schon bemerkt, sich besonders in den Erzen aus dem südöstlichen Missouri finden, so vollständig wie möglich auszutreiben. Trotz dieser Sorgfalt ist dennoch das erhaltene Rohzink dem der atlantischen Hütten in Qualität weit nachstehend.

Die Fabrikation des Zinkweifs geschieht nach *Wheterill*'s Verfahren. Bis vor Kurzem wurde zur Feuerung wie zur Reduction Holzkohle verwendet; da aber das erhaltene Product nicht ganz weifs war, so bezog man Anthracit aus Pennsylvanien, der natürlich sich sehr hoch im Preise stellte. Um hierin zu sparen, nahm man billigere, aber auch unreinere Erze (Blei), verminderte die Menge der Heizkohle und zugleich die Dauer der Operationen, was auf der anderen Seite natürlich einen vermehrten Metallverlust zur Folge hat. Man scheint also eine ganz verkehrte Auffassung von der Fabrikation zu haben.

Auch die Staaten Arkansas und Tenessee haben Zinkerzlagerstätten aufzuweisen, von denen einige, besonders in ersterem Staate, von Bedeutung zu sein scheinen. Bis jetzt allerdings haben dieselben noch zu keiner gröfseren Production Anlafs gegeben, wenn auch die Entdeckung von Kohlenlagern in

Arkansas gewifs günstig auf ihre zukünftige Entwicklung einwirken wird. Schon sind Eisenbahnlinien projectirt, die das Kohlenbecken von Arkansas mit dem übrigen Eisenbahnnetz verbinden sollen, und alle diese Linien durchschneiden die Zinkerzdistricte. Ganz dasselbe kann von Tenessee gesagt werden, welches ebenfalls neben reichen Zinkerzlagern bedeutende Kohlenlager besitzt; nur sind die Verkehrsverhältnisse bis jetzt noch ungünstiger als die von Arkansas.

Man wird aus dieser kurzen Uebersicht wohl den Schlufs ziehen können, dafs die Productionsfähigkeit der Vereinigten Staaten an Zink hauptsächlich in dem wirklich staunenerregenden Mineralreichthum des Landes zu suchen ist. Dafs die Amerikaner denselben zu verwerthen gedenken, geht daraus hervor, das die Production i. J. 1875 (15 833t) schon mehr als das Doppelte der Production vom J. 1873 (7343t) betrug, während der Import von durchschnittlich 3043t im J. 1875 bereits auf 540t herabgesunken war. Es steht zu befürchten, dafs dieses Verhältnifs sich in Kurzem noch viel ungünstiger für die europäischen Producenten stellen und in vielleicht nicht zu ferner Zeit ganz umkehren wird. Das Project, amerikanische Erze nach Europa einzuführen, ist kühn, aber wohl unausführbar; es beweist jedoch, wie ernstlich der Continent von der amerikanischen Concurrenz bedroht wird. *W. K.*

Ueber Feuerungsroste.

Mit Abbildungen.

Prof. Dr. *H. Meidinger* veröffentlicht in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 213 ff. eine interessante Abhandlung über die Leistung der verschiedenen Feuerungsroste. Wenn wir auch den hier niedergelegten Anschauungen nicht in allen Punkten beipflichten können, so erscheinen sie doch geeignet, zur Aufklärung in der für die Praxis so wichtigen und viel erörterten Frage beizutragen. (Vgl. *1875 218 532. 1876 222 207.) *C.*

Vorerst folge eine kurze Beschreibung der Roste, was für Uebersicht und Vergleich sich als zweckmäfsig erweisen dürfte, wenn schon die meisten Roste dem Praktiker nicht unbekannt sein werden. Die Holzschnitte geben in gleichem Mafsstabe elf verschiedene Formen, und zwar in der Ansicht von oben, von der Langseite und in der Mitte von der Schmalseite.

Fig. 1.

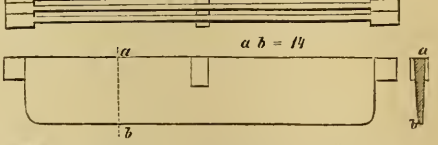
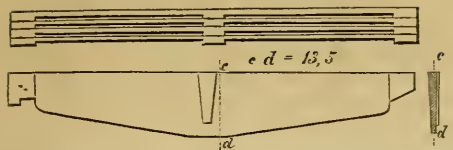


Fig. 1: Rost von *Melch. Nolden* in Frankfurt a. M. bildet die einfachst denkbare Form. Der Stab ist 86cm lang (Fugenlänge zwischen den Köpfen abgesehen von der Verdickung in der Mitte 78cm), besitzt der ganzen Länge nach die gleichmäfsige Höhe von 14cm. Er ist oben 10mm breit, unten 4mm, die Fuge hat 9mm. Das Charakteristische dieses Roststabes ist seine grofse und gleichmäfsige Höhe, bei verhältnifsmäfsig geringer Dicke. Das dem Verfasser vorliegende Muster ist von Holz, deshalb kann das Gewicht eines Stabes nur annähernd zu 6k,2 angegeben werden. 1qm Rost würde ein Gewicht von 420k besitzen und eine freie Fläche von 0qm,41 lassen.

Fig. 2: Rost von *O. Hillig* in Berlin ist dem vorigen ähnlich, jedoch in der Mitte höher als an den Enden. Der Stab ist 89cm lang (Fugenlänge 80), in der Mitte 13cm,5, an den Enden 7cm,5 hoch, oben 8mm breit, unten 3mm, die Fuge oben 3mm. Das Charakteristische des Stabes ist seine sehr geringe Dicke, schmale Fuge und grofse Höhe. Das Gewicht eines Stabes ist 3k,76.

Fig. 2.



1qm Rost besitzt ein Gewicht von 470k und hat 0qm,285 freie Fläche. — Ein im Holzmodell vorhandener weiterer Roststab von *Hillig* ist 60cm lang (Fugenlänge 52), hat eine gröfste Höhe von 15cm (an den Enden 10), ist 6mm breit und hat gleichfalls 3mm Fuge.

Fig. 3.

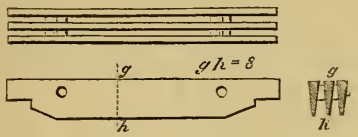


Fig. 3: Rost von *Berninghaus* in Duisburg. Der Stab ist 60cm lang (Fugenlänge ebenfalls 60), 7cm,8 bis auf die abgestumpften Ecken gleichmäfsig hoch, hat 7mm Breite und ebenso grofse Fuge. Drei Stück sind zu einem Packet mittels eines Bolzens und dazwischen gelegter, ihre Spitze der Fuge zukehrender Trapeze vernietet. Das Charakteristische des Rostes besteht darin, dafs derselbe aus *Schmiedeisen* ist. Durch die Vereinigung mehrerer Stücke zu einem Packet wird die Fuge hergestellt und ist dem Werfen vorgebeugt; die Fuge ist der ganzen Stablänge nach offen. Das Gewicht dreier Stäbe beträgt 6k. Das Gewicht von 1qm ist 286k; die freie Fläche von 1qm beträgt 0qm,5.

Aehnliche schmiedeiserne Roste wurden zuerst von *Belpaire* in Belgien bei den dortigen Locomotiven angewendet. Die aus Walzeisen hergestellten Stäbe sollen dort 6 bis 8cm Höhe haben (je nach der Länge bis zu 80cm), 5 bis 6mm obere Breite und blos 3mm Fuge. (Vgl. 1876 **222** 281. *1878 **227** 519.)

Fig. 4.

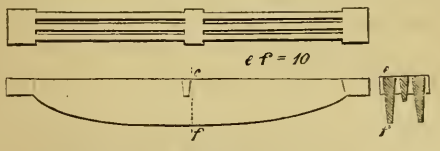
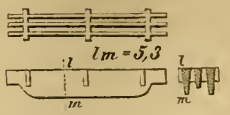


Fig. 4: Rost der *Kühnle'schen Maschinenfabrik* in Frankenthal. Drei in einem Stück zusammengegossene Stäbe, deren beide äufsere 10cm als gröfste Höhe besitzen, während der mittlere nur 6cm hat. Die Länge beträgt 70cm. Die Breite eines Stabes ist 9, die Fuge 8cm. Das Charakteristische der sogen. *Champagner-Roste* liegt in der Vereinigung dreier Stäbe zu einem Gufsstück, wodurch ein Verziehen nicht wohl eintreten kann und das Gewicht verhältnifsmäfsig vergröfsert wird, so dafs beim Schüren eine Lageveränderung kaum möglich ist, ferner in der kleineren Höhe des mittleren Stabes, von welch letzterem Verfasser jedoch den Zweck nicht finden kann. Das Gewicht dreier Stäbe beträgt 10k,65. Das Gewicht von 1qm beträgt 266k, die freie Fläche von 1qm 0qm,425.

Champagner-Rost der *Maschinenbau-Gesellschaft Carlsruhe* ist kürzer, niedriger und leichter als der vorige. Länge 57cm (Fuge 50); Stabbreite 7, Fuge 8mm; gröfste Höhe 6, kleinste 3cm. Höhe des mittleren Stabes 3cm. Die Lager der Köpfe sind wie bei *Hillig* (Fig. 2) geformt, doch springen die Stäbe etwas über den Zahn links vor, wie bei Fig. 5. Gewicht dreier Stäbe 3k,1. 1qm Rost hat ein Gewicht von 120k und eine freie Fläche von 0qm,45.

Fig. 5: Champagner-Rost von *Gebrüder Schmaltz* in Offenbach ist noch kürzer als der vorhergehende. Stäbe 34cm lang (Fuge auch 34). Die Stäbe

Fig. 5.



sind hier alle gleichmäfsig hoch, die äufseren haben 5,3, die inneren 3cm Höhe. Die obere Breite der Stäbe beträgt 7mm, ebenso viel die Fuge. Das Gewicht dreier zusammengegossener Stäbe beträgt 1k,83. 1qm Rost hat ein Gewicht von 126k und eine freie Fläche von 0qm,463.

Fig. 6.

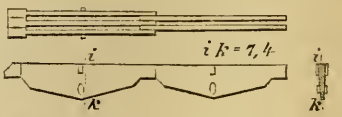


Fig. 6: Rost von *E. Mehl* in Augsburg. Der Stab hat 32cm,5 Länge (offene Fuge 25,5), 7cm,5 gröfste Höhe, 6mm obere Breite und 4mm Fuge. Das Charakteristische des Rostes besteht in den kleinen dünnen Stäben und schmalen Luftfugen. Die Stäbe werden unverbunden eingesetzt. Das Gewicht eines Stabes beträgt 0k,6. 1qm Rost hat ein Gewicht von 207k und 0qm,36 freie Fläche.

Fig. 7.

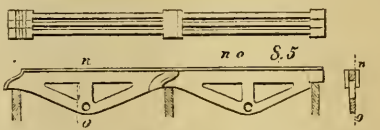


Fig. 7: Rost von *Knoblauch*. Der Stab hat eine Länge von 35cm,5 (Fugenlänge 28); seine gröfste Höhe ist 8cm,5, seine Breite 7mm, ebenso grofs die Fuge. Das Charakteristische dieses Rostes besteht in seiner geringen Länge, dafs er durchbrochen, gleich breit ist und dafs die Stäbe durch eine Stange zusammengehalten werden, die durch ein unten befindliches Loch gesteckt ist; auch ist er nicht eben, sondern in der Mitte etwas vertieft; bei der Verbindung überdecken sich die Stäbe in eigenthümlicher Weise. Das Gewicht eines Stabes beträgt 0k,64. 1qm hat ein Gewicht von 131k und eine freie Fläche von 0qm,4.

Fig. 8.

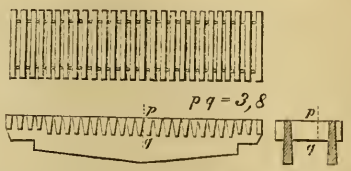


Fig. 8: Querstab-Rost von *Gebrüder Schmaltz* in Offenbach (schon über 20 Jahre alt, früher von *Elsäfser* in Mannheim angefertigt). Bei diesem Rost sind 28 Stäbe mittels zweier Querstücke zu einem Gufsstück vereinigt von 55 × 14cm,5 Fläche. Die Stäbe haben die geringe Höhe von 3cm,8, je drei an jedem Ende über dem Auflager sogar nur 2cm,5. Die obere Breite der Stäbe ist 13mm, die Fuge 7mm. Das ganz Eigenthümliche an diesem Rost besteht darin, dafs die Roststäbe nicht in der Richtung von vorn nach hinten, sondern von rechts nach links liegen. Infolge des grofsen Gewichtes liegt der Rost fest auf, auch soll er sich schön eben halten. (Die Schlacke lasse sich hier besser entfernen durch scherenartiges Abstofsen, während sie sich bei der gewöhnlichen Lage der Luftspalten leicht verkeile.) Ein Gufsstück wiegt 15k,8. 1qm Rost besitzt ein Gewicht von 200k und eine freie Fläche von 0qm,354.

Fig. 9.

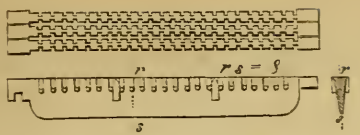


Fig. 9: Der *Moerth*'sche Rost von *Gebrüder Gienanth* in Eisenberg. Der Stab hat eine zickzackartige Form, ist 67cm,5 lang (die Luftfuge 60); die gleichmäfsige Höhe beträgt 8cm. Die breitere Fläche oben hat 18, die schmälere 6mm. Die entstandenen Fugen haben 6×15^{mm} und 8×18^{mm} Weite. Unter jeder schmäleren Stelle hat der Stab ein 1cm weites Loch. Je fünf Stäbe sind zu einem Stück zusammengenietet, um ein schweres stabiles, nicht leicht sich verziehendes Stück herzustellen. Das Charakteristische des Rostes besteht in der Zickzackform, der Durchlöcherung und der Verbindung von fünf Stück. Durch die Form gedenkt man die Luft mehr vertheilt in den Brennstoff zuzuführen; die Durchlöcherung soll die Abkühlung durch die Luft vermehren. Das Gewicht von fünf verbundenen Stäben beträgt 18k,8; 1qm Rost wiegt 235k und hat 0qm,375 freie Fläche.

Fig. 10.

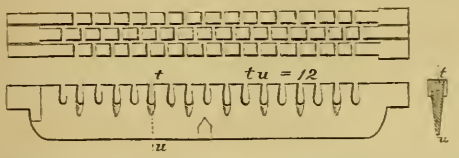


Fig. 10: Der *Fletscher*'sche Rost von *R. Goll* in Biberach. Der Stab hat 90cm Länge (76 Fuge), 12cm gleichmäfsige Höhe. 16mm,5 obere Breite und 7mm Fuge. Er besitzt 17 Einschnitte von 6mm Breite, die 40mm tief herunter gehen und unten sich birnenförmig bis zu 22mm erweitern; dieselben laufen abwechselnd nach der einen und anderen Seite scharf aus. Der obere Theil des Stabes besteht somit aus einer Anzahl sich nach oben erweiternder Säulchen. Das Charakteristische des Rostes besteht nächst der Höhe der Stäbe in dieser Theilung, wodurch, wie bei dem vorhergehenden, eine vertheiltere Luftzuführung und eine etwas geneigte Richtung der Luft bewirkt werden sollen. Der Stab wiegt 7k,7. 1qm Rost besitzt ein Gewicht von 35k,67 und 0qm,332 freie Fläche.

Fig. 11.

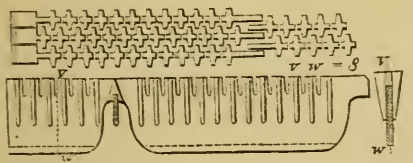


Fig. 11: Der *Kefsler*'sche Rost von *J. Asmus* in Freiburg. Der Stab hat eine Länge von 30cm und gleichmäfsige Höhe von 8cm. Von einer Breite lafst sich hier nicht mehr sprechen, da der obere Theil des Stabes in eine Anzahl (13) Sternsäulen zerlegt ist, indem derselbe ähnlich wie der *Fletscher*'sche Rost Quereinschnitte erhielt, die dadurch entstehenden Flachsäulchen aber mit nach unten sich verjüngenden Rippchen versehen sind, wodurch die Sternform entsteht. Die Einschnitte gehen abwechselnd 3 und 2cm tief nach unten, nur ganz unten sich erweiternd. Der eigentliche Stab, abgesehen von den Querrippen, zeigt eine kaum merkliche Verjüngung nach unten, er ist oben 6. unten 4mm breit. Die Sterne des einen Stabes gehen in die Lücken des anderen bei der Zusammensetzung des Rostes. und so entsteht die eigenthümliche Form der Rostfläche, wodurch die letztere wie siebartig durchbrochen erscheint. Die Fugen sind nach allen Richtungen 4mm weit. Der Zweck, welcher mit dieser Anordnung verbunden ist, ist der gleiche wie beim *Moerth*'schen und *Fletscher*'schen Rost: die Luft soll möglichst vertheilt zugeführt werden. Der Roststab wiegt 1k. 1qm besitzt ein Gewicht von 180k und 0qm,43 freie Fläche.

Für den besseren Vergleich stellen wir die Hauptverhältnisse der 12 Roste in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammen.

Bezeichnung	1qm Rost: Gewicht	1qm Rost: freie Fläche	1qm Rost: ganze senkrechte Fläche	Fugenbreite zwischen den Stäben	Obere Breite eines Stabes	Höhe eines Stabes	Gewicht eines Stückes
	k	qm	qm	mm	mm	cm	k
1) Nolden	420	0,42	13,5	8	11	14	6,2
2) Billing	470	0,285	17,1	3	8	13,5	3,76
3) Berninghaus . .	286	0,5	9,5	7	7	8	6
4) Kühnle	266	0,425	8,4	8	9	10 u. 6	10,65
Masch.-F. Carlsruhe	120	0,45	4,6	8	7	6 u. 3	3,1
5) Champ. Schmaltz .	126	0,463	5,9	7	7	5,3 u. 3	1,83
6) Mehl	207	0,36	7,5	4	6	7,4	0,6
7) Knoblauch . . .	131	0,4	4,1	7	7	8,5	0,64
8) Querstab Schmaltz	200	0,354	4,9	7	13	3,8 u. 2,5	15,8
9) Moerth	235	0,375	6,0	8×18 u. 6×15	18	8	18,8
10) Fletscher . . .	367	0,332	8,7	7 u. 6	16,5	12	7,7
11) Kefsler	180	0,43	9,0	4	6	8	1

Wir finden vor Allem in der ersten senkrechten Spalte einen aufserordentlichen Unterschied in dem Gewicht von 1qm Rost, fast bis zum Vierfachen schwankend. Dies mufs von vornherein sich auf den Preis eines Rostes von grofsem Einflufs erweisen.

Ferner sehen wir, dafs der Gesammtdurchlafs für die Luft (freie Rostfläche) bei 1qm Rost von 0,285 bis 0qm,5, d. h. um das 1,7fache schwankt.

Die senkrechte Fläche bei 1qm Rost schwankt um mehr als das Vierfache, von 4,1 bis 17,1.

Die Fugenbreite zwischen den Stäben geht von 3 bis 8mm, die obere Breite der Stäbe selbst von 6 bis 18mm, die Höhe eines Stabes von 3,8 (oder 2,5) bis 14cm.

Endlich noch das Gewicht eines eingehängten Stückes, bald aus einem Stab, bald aus mehreren verbundenen Stäben bestehend, mit Rücksicht auf Stabilität, bewegt sich innerhalb der grofsen Grenzen 0,6 bis 18k,8.

Eine Gruppirung der Roste nach allen ihren Eigenschaften ist nicht möglich, es lassen sich immer nur einige zusammenstellen nach gewissen Gleichartigkeiten, nach anderen Richtungen sind sie wieder anders zu ordnen.

Als besonders hohe Stäbe besitzend fallen auf die Roste von *Nolden* und *Hillig*, auch noch etwa von *Fletscher*. Sehr niedrige Stäbe haben die beiden Roste von *Schmaltz* (Nr. 5 und 8) und der Rost der *Maschinenbau-Gesellschaft Carlsruhe*.

Weiterhin ist die geringe Fugenbreite bei *Hillig*, *Mehl* und *Kefsler* bemerkenswerth.

Breite Stäbe mit breiten Fugen haben *Fletscher*, *Moerth* und der *Schmaltz*'sche Querstab-Rost.

Eine eigenthümliche siebartige Fugenform, bedingt durch die obere Gestalt der Stäbe, haben die Roste von *Moerth*, *Fletscher* und *Kefsler*.

Hillig hat die kleinste Gesammtfuge bei gröfstem Gewicht; darauf folgt *Fletscher* nach beiden Richtungen; aber ersterer hat dabei schmale, letzterer breite Einzelfugen. *Mehl* und der *Schmaltz*'sche Querstab-Rost, die zunächst kommen mit kleiner Gesammtfuge, haben jedoch ein sehr geringes Gewicht und ebenfalls wieder ganz verschiedene Einzelfugen. *Berninghaus* mit der gröfsten Gesammtfuge und breiter Einzelfuge steht seinem Gewichte nach in der Mitte.

Man sieht hiernach, dafs ein Parallellaufen verschiedener Eigenschaften durchaus nicht oder doch nur zufällig stattfindet. Es ist kein allgemeines

Princip, nach welchem die beabsichtigten Verbesserungen vorgenommen werden; der Eine sucht solche auf diesem, der Andere auf jenem Wege zu erzielen. Die Abweichungen von der gebräuchlichen Rostform bewegen sich in den folgenden Richtungen:

1) Man sucht sehr hohe Stäbe herzustellen.
2) Man sucht die Stäbe und die Fugen schmal zu machen.
3) Man sucht grofse Gesammtfuge zu bilden.
4) Man sucht durch Einschnitte in den oberen Theil der Stäbe die Luft mehr vertheilt zuzuführen.
5) Einzelne vermindern das Gewicht eines Roststückes bis auf das Aeufserste, Andere suchen es wieder möglichst grofs zu machen.
6) Durch Anwendung von Schmiedeisen statt Gufs sucht man den Rost dauerhafter zu machen.

Für all die genannten Modificationen wissen ihre Urheber eine Reihe von Vortheilen namhaft zu machen, insbesondere erhebliche Brennstoffersparnifs zu versprechen, und dabei mufs es nur auffallen, dafs einzelne der Vortheile zum Theil mit entgegengesetzten weiteren Mitteln erreicht zu werden suchen. So z. B. findet man bei schmaler Einzelfuge die Gesammtfuge sowohl grofs wie klein, die Stäbe hoch und niedrig, leicht und schwer; grofse Gesammtfuge ist mit schmaler wie breiter Einzelfuge verbunden. Im Gegensatz zu den Behauptungen ihrer Erfinder hört man nun aber auch, allerdings mehr privat und mündlich, dafs dieser und dann wieder der und jener Rost seine Mängel im praktischen Betriebe gezeigt habe, dafs er vorsichtig behandelt werden müsse, dafs er nur für besondere Sorten Kohlen geeignet sei, dafs er leicht verschlacke, leicht durchbrenne. Genug, forscht man aufmerksam nach, so kann man über die meisten Roste ebenso viel Gutes wie Schlimmes einsammeln, und man ist geneigt zu glauben, dafs der alte einfache Stabrost doch auch nicht so ganz verwerflich sei.

(Schlufs folgt.)

Miscellen.

Berechnung des Dampfverbrauches für die Pferdekraft; von J. Warrington.

Denkt man sich eine Maschine, deren Kolben mit gespanntem Wasser von 1 Pfund Druck auf 1 Quadratzoll statt mit Dampf betrieben wird, so beträgt die Wassermenge für die Stunde dem Gewichte nach 859 375 Pfund für 1^e. [1] Wäre die Spannung höher als 1 Pfund, so wird der Verbrauch um so viel mal geringer, als die Spannung jene von 1 Pfund übersteigt.

Wird Dampf statt Wasser benutzt, so bleibt der Verbrauch dem Volum nach mit jenem an gleichgespanntem Wasser völlig gleich, aber sein Gewicht

---

[1] Für Atmosphären und Cubikmeter wäre diese Zahl 26 127, entwickelt (f^{qm} Kolbenfläche, v^m Kolbengeschwindigkeit in 1 Secunde): $\frac{1 \times 10334 \times v}{75} = 1^e$.

Daher benöthigtes Volum . . $f\,v = \frac{75}{10\,334}$ Cubikmeter für 1 Secunde,

benöthigtes Volum $60 \times 60 \times f\,v = 60 \times 60 \frac{75}{10\,334}$ Cubikmeter für 1 Stunde

oder benöthigtes Druckwasser $= 60 \times 60 \frac{75}{10\,334}$ 1000 Kilogramm,

benöthigtes Wasser $= 26\,127^k$ von 1^{at} Druck.

wird in dem Verhältnifs kleiner, als Dampf von der betrachteten Spannung leichter ist als Wasser.

Hieraus folgt, dafs die Zahl 859 375, dividirt durch die mittlere Nutzspannung aus dem Diagramme, und der Quotient, dividirt durch das relative Volum der End- oder Ausströmspannung, den theoretischen Dampfverbrauch in Pfund für eine Pferdekraft und Stunde gibt.

So sind die Zahlen der folgenden Tabelle entstanden und jede unter W gibt sofort den Verbrauch einer Maschine, in welcher die Endspannung und die mittlere Spannung einander gleich sind und den darüber stehenden Zahlen der Spalte P entsprechen. Die fernere Benutzung derselben ist auf die Thatsache begründet, dafs (wenn die mittlere Spannung von der Endspannung abweicht) sich der benöthigte Verbrauch zum Verbrauch unter einer andern Spannung W umgekehrt verhält, wie die mittlere Spannung zu der vorausgesetzten unter P.[2]

Bruchstück der Tabelle:

$P =$	12	18	24	30	45	60	Pfund Spannung,
$W =$	36,00	35,22	34,59	34,08	33,22	32,77	„ Dampfverbrauch.

Beispiel: In einem Diagramm beträgt die mittlere Spannung 31 und die Entspannung 18 Pfund. In der Tabelle steht 35,22 unter 18. Daher verbraucht die Maschine $\frac{35{,}22 \times 18}{31} = 20{,}45$ Pfund Dampf für 1 Stunde und 1^e indicirt.

Falls sich die Vorausströmung im Diagramme stark bemerkbar macht und auch die Compression bedeutend wird, ist der Wasserverbrauch, wie folgt, richtig zu stellen.

Der Zug der Expansionslinie wird über den Abfall der Vorausströmung hinweg bis zur letzten Ordinate verlängert; der sich ergebende Schnittpunkt heifse a. Durch ihn wird eine Parallele zur Atmosphärenlinie gezogen; diese schneidet die Compressionslinie auf der Gegenseite in einem Punkte b und die erste (Null-) Ordinate in c.

Würde die Compression nur bis b steigen, also die Compression gleich der Endspannung sein und dabei b und c zusammenfallen, so wären Verlust und Gewinn durch die schädlichen Räume einander gleich. Wächst die Compression, so wird der Dampfverbrauch um so viel geringer, als ab kürzer ist als ac. Daher gibt der wie oben abgeleitete Dampfverbrauch, multiplicirt mit dem Verhältnifs von ab zu ac, den wahren Verbrauch unter Rücksicht auf Compression und lineares Voreilen.

Wenn der Abfall wegen des Vorausströmens gröfser wäre als der Gewinn durch die Compression, was wohl nur selten eintritt, so wird die Compressionscurve verlängert, bis sie die Horizontale durch a schneidet; dieser Punkt heifst wieder b, und der Verbrauch wird um $ab : ac$ gröfser als der ursprüngliche.

Man wird diese Rechnungsart weit einfacher und bequemer finden als die sonst benutzten Vorgänge, und speciell sei hervorgehoben, dafs das Diagramm einer Maschine selbst (dessen Höhenmafsstab bekannt sein mufs) alle Daten enthält, welche zur Berechnung des Dampfverbrauches nöthig sind. Cylindergröfse, Geschwindigkeit u. dgl. sind zu wissen nicht noth. Aber selbst der Einflufs des schädlichen Raumes entfällt, wenn die Compression bis zur Höhe des Enddruckes steigt.

Für Metermafs lautet die Tabelle:

$P =$	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4^{at} über das Vacuum
$W =$	15,87	15,51	15,24	15,0	14,90	14,75	$14^{k},61$ Dampfverbrauch.

[2] Die Zulässigkeit dieses Vorganges wird am besten ersichtlich, wenn man sich ein Diagramm der specifischen Dampfgewichte zeichnet. Trägt man die Spannungen als Abscissen und die zugehörigen Gewichte von 1^{cbm} Dampf als Ordinaten auf und verbindet die Endpunkte, so erhält man eine schief ansteigende Linie, welche innerhalb der vorkommenden Grenzen mit einer Geraden derart nahe zusammenfällt, dafs die Abweichung praktisch belanglos bleibt.

Die Ableitung dieser Tabelle ist nach dem Vorhergehenden leicht:

Ist der Druck	1	2	3	4at, so werden
im Wassermotor benöthigt	26 127	13 063	8709	6534k für die Stunde und
weil Dampf	1 646	857	585	447 mal leichter ist als Wasser,
so folgt Dampfbedarf . .	15,87	15.24	14.9	14k,61 für 1 Stunde als Quotient.

Diese Werthe sind wohl kleiner als die direct umgerechneten Angaben des englischen Originales. Die Abweichung erklärt sich dadurch, dafs die englische Pferdekraft (550 Fufspfund engl. = 76mk) um 1,4 Proc. gröfser ist als die metrische.

Beispiel: Mittlere Spannung 2at, Enddruck 1at,5 über das Vacuum.

$$\text{Dampf für 1 Stunde und 1e indicirt: } \frac{15{,}51 \times 1.5}{2} = 11^{k},64.$$

Selbstverständlich gelten diese Werthe ohne Rücksicht auf die unvermeidlichen Dampfverluste, welche gesondert hinzuzurechnen sind. (Aus dem S. 311 d. Bd. angeführten Berichte *Radinger: Dampfmaschinen und Transmissionen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.*)

Selbstthätige Spannstäbe von L. Robertshaw in Thorntow bei Bradford.

Diese Breithalter sind den Stachelscheiben-Breithaltern von *J. Mathis* (*1864 172 411) nachgebildet. Die Waare läuft bei letzteren über schräg gestellte, schwache und mit Stacheln besetzte Ringe hinweg und wird durch einen darüber liegenden Deckel in möglichst dichte Berührung mit den Ringen gebracht. *Robertshaw* (D. R. P. Nr. 1263 vom 19. October 1877) ersetzt die Metallringe durch solche aus Glas, Hartglas, Porzellan, Thon u. s. w. Ferner wird der Spannstab in solcher Weise am Webstuhlgestell befestigt, dafs er während des Webens der Waarenstellung sich möglichst anpafst; auch ist dem Spannstab eine kleine horizontale Hin- und Herbewegung dadurch gestattet, dafs er an einer schwachen federnden Stange angeschraubt ist, ferner eine Auf- und Abbewegung, weil der Sperrstab gelenkartig mit einem horizontal stehenden Zwischengestell verbolzt ist.

Ueber den Kraftbedarf von Aufbereitungsmaschinen.

Zur Ermittlung des Kraftbedarfes verschiedener Aufbereitungsmaschinen hat *J. Habermann* in Przibram eine Reihe von dynamometrischen Versuchen angestellt und deren Resultate ausführlicher in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1877 S. 517 veröffentlicht.

Die *conische Waschtrommel* im Adalberti-Waschwerke, welche 1m,369 kleinsten, 1m,817 gröfsten Durchmesser und 3m Länge hat, aus 52mm starken Pfosten hergestellt, mit 6mm starkem Blech ausgekleidet und mit zwei Frictionsringen von je 325k armirt ist, bedarf sammt Eintragschuh und rotirendem Klaubetisch von 4m,43 Durchmesser bei 10 bis 12 Umgängen der Trommel in der Minute 3e,296. Der zugehörige Classirungsapparat, bestehend aus zwei Doppel- und einer einfachen Siebtrommel mit 0m,8 kleinstem und 1m gröfstem Durchmesser der inneren, bezieh. der einfachen Trommel und 1m,264 Länge erfordert für 30 Umdrehungen in der Minute 2e,658.

Eine zweisiebige *Grobkorn-Setzmaschine* mit 1m,264 Sieblänge, 0m,5 Siebbreite, 65mm Kolbenhub beansprucht bei 130 Hüben beim Setzen von 32mm Korn 2e,437.

Eine viersiebige *Feinkorn-Setzmaschine* mit 1m Sieblänge, 0m,5 Siebbreite, 13mm Kolbenhub benöthigte bei 170 bis 180 Hüben in der Minute 1,56 bis 1e,73.

Ein stetig wirkender *Stofsherd* aus gehobelten gufseisernen Platten von 1040k Plattengewicht brauchte bei 150 Ausschüben in der Minute zu 13mm 0e,9.

Eine *Walzenquetsche* mit 46mm,8 Walzendurchmesser und 31mm,6 Walzenbreite verlangte bei 36 Umgängen der Walzen in der Minute beim Quetschen des Mittelkorns von 12mm Korngröfse 2e, beim Quetschen von 26 bis 39mm grofsen Stücken 5e.

Ein *sechsstempliges Pochwerk* mit schmiedeiserner Pochwelle von 440k Gewicht, 6 gufseisernen Doppeldaumen und einer Zwischentransmission mit Zahnradübersetzung erforderte bei 50 Hüben zu 210mm der 152k schweren Stempel 3e,276, während drei Eisen dieses Pochwerkes 2e,393 bedurften.

Eine *hölzerne Pochwelle* von 5m,21 Länge, 0m,6 Durchmesser für 12 Stempel und ein Wasserrad von 5m,34 Durchmesser und 1m Breite mit 2 Räderübersetzungen ins Langsame von je 150mm Breite und 0,234 bezieh. 1m,170 Durchmesser erforderte bei 12 Umgängen der Pochwelle in der Minute beim leeren Gange 3e,32. Drei Pochstempel mit derselben Welle und leerem Wasserrade brauchten bei je 152k Gewicht jedes Stempels bei 48 Anhüben zu 260mm in der Minute 3e,99 und sechs Pochstempel unter gleichen Verhältnissen 4e,65.

Bei der *Wäsche* im Stefani-Waschwerke *mit treppenförmigem Trommelsystem und Klaubband ohne Ende* (*1877 **223** 300) erfordert dieses Band 0,5, ferner die Siebtrommeln 1,31, zusammen also 1e,81.

Der *magnetische Separationstrommelapparat* (*1877 **224** 602) erfordert bei 6 bis 8 minutlichen Umgängen 0e,3.

Eine *Backenquetsche* mit Sortirrätter (*1877 **224** 601) bedarf beim Leergange etwa 10e; der Arbeitsgang konnte wegen zu schwachem Dynamometer nicht gemessen werden.

Neuerburg's Kohlen-Verladetrichter.

Der letzte Absatz auf S. 427 d. Bd. soll folgendermafsen lauten: „Ist der Trichter im unteren Theile geschlossen, so wird das Niveau der in ihm angesammelten Kohlen bald die Spirale erreichen und das Material dann seitlich bezieh. nach innen von der Spirale, in der Höhe des jeweiligen Standes der vorhandenen Massen, abrutschen und so allmälig ohne eintretende Zertrümmerung den ganzen Trichter füllen."

Analysen von Kupfer.

Nachfolgende Analysen von Kupferproben der kaiserlichen Werft zu Wilhelmshaven wurden nach gef. Mittheilung von Prof. *C. Himly* (*Untersuchungen und Arbeiten aus dem Universitätslaboratorium in Kiel*, 1878 S. 4) in der Weise ausgeführt, dafs das Kupfer aus dem Verlust berechnet wurde. Eisen und Silber wurden in salpetersaurer Lösung ganzer 10 bis 20g schwerer Stücke bestimmt, Nickel aus mit Schwefelsäure zersetztem Feilpulver. Zur Bestimmung von Arsen und Antimon wurde das Kupfer in einer Platinschale in Salpetersäure gelöst, abgedampft, mit überschüssigem Natron zur Trockne verdampft und geglüht. Aus der wässerigen Lösung wurde die Arsensäure in bekannter Weise mit Magnesiamischung gefällt, die Antimonsäure von dem Kupferoxyde durch Weinsäure getrennt.

Probe	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 9 M	Nr. 9 A	Nr. 0
Silber	0,010	0,060	0,273	0,025	0,037	0,012	0,023	0,032	0,050	0,020	0,080
Nickel	0,081	0,001	0,040	0,064	0,234	0,021	0,334	0,021	0,630	0,012	0,030
Arsenik	0,321	0,230	0,001	0,800	0,124	0,021	0,214	0,026	1,811	0,012	0,030
Antimon	—	0,009	Spur	0,311	0,040	0,030	0,254	0,051	1,200	0,040	0,111
Eisen	0,020	0,064	0,010	0,022	0,022	0,021	0,033	0,011	0,052	0,011	0,010
Wismuth	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	0,006	Spur	Spur
Blei	Spur	—	—	Spur	—	Spur	Spur	—	Spur	—	Spur
Kupferglimmer	—	—	—	—	0,678	—	0,321	—	0,212	—	—
Kupfer	99,568	99,636	99,676	98,778	98,865	99,895	98,821	99,859	96,039	99,905	99,386

Kohlen-Widerstand.

Um eine rasche Regulirung der Ausgleichswiderstände bei der Doppeltelegraphie zu ermöglichen, hat *Edison* nach dem *Scientific American*, 20. Juli 1878

Bd. 39 S. 35 einen Kohlen-Rheostaten von folgender Einrichtung entworfen. Ein hohler Vulcanitcylinder ist auf den vorstehenden cylindrischen Theil einer Messingplatte aufgeschraubt. Zwischen diesen Theil und eine Deckplatte kommen 50 Scheiben, welche aus einem durch Anstreichen und Trocknen gut mit Reifsblei erfüllten Seidenstück geschnitten sind. In das conische Loch auf der Oberseite der Deckplatte setzt sich die Spitze einer Schraube ein, welche ihr Muttergewinde in dem auf das Vulcanitrohr aufgeschraubten Deckel hat und gegenüber einem Index mit einer in eine Schneide auslaufenden Theilscheibe versehen ist, damit man daran den Grad der Zusammendrückung der Seidenscheiben ablesen kann. Messingplatte und Deckel nehmen die Stromzuführungen auf. Der Widerstsnd soll sich in einem solchen Rheostaten zwischen 400 und 6000 Ohms nach Belieben abändern lassen.

Edison's Phonometer.

Mit dem Namen Phonometer belegt *Edison* ein kleines Maschinchen, womit er die mechanische Arbeit, welche den mit der menschlichen Stimme hervorgebrachten Tönen innewohnt, messen kann. Aehnlich wie der Phonograph (vgl. S. 236 d. Bd.) hat dieses Maschinchen ein Mundstück, welches durch eine in verticaler Ebene liegende Membran abgeschlossen ist; auf die Membran legt sich unter Vermittelung eines Stückchens Kautschuckröhre eine an der Fufsplatte befestigte Feder. Ein an dieser Feder sitzender Sperrkegel wirkt auf ein mit Sperrzähnen versehenes oder blos oberflächlich rauh gemachtes Rädchen auf der Achse eines Schwungrades. Ein in das Mundstück kommender Ton versetzt die Membran in Schwingungen, welche das Schwungrad rasch umlaufen machen. Wenn der Ton dauernd ist, so gehört ein ziemlicher Druck auf das Schwungrad dazu, um die Maschine aufzuhalten. Leicht soll man mit dieser Maschine Löcher in ein Bret bohren können. (Nach dem *Scientific American*, 27. Juli 1878 Bd. 39 S. 51.)

Leistungsfähigkeit der hauptsächlichsten photographischen und photomechanischen Druckverfahren; von A. Ott.

Für das Portraitfach nimmt der Silberdruck für kleine Formate noch immer den ersten Rang ein und wird in Folge seiner Billigkeit und bequemen Ausübung trotz der Fortschritte auf verwandten Gebieten wohl noch für lange Zeit seine Stelle behaupten.

Für gröfsere Formate, z. B. für solche von 18×21^{cm} an, hat ihm der Pigmentdruck neuerdings eine nicht zu unterschätzende Concurrenz bereitet, und es ist die Zeit wohl nahe bevorstehend, wo man Vergröfserungen nur noch in Kohle ausführen wird. Gründe hierfür sind aufser der allerdings nicht unbegrenzten Haltbarkeit der Pigmentbilder ihre grofse Plasticität, welche namentlich bei gröfseren Formaten einen aufserordentlich belebenden Eindruck hervorruft und wohlthuend auf das Auge wirkt, sowie der Umstand, dafs die Retouche sehr leicht gehandhabt werden kann. Photographen, welche dem Pigmentdruck seine Lebensfähigkeit absprachen, werden zweifelsohne ihre Täuschung bereits erkannt und bereut haben, nicht schon früher Freunde dieses Processes geworden zu sein.

Der Woodbury-(Relief-)Druck kommt dem Pigmentdruck wohl am nächsten, obgleich seine Resultate sich nicht mit demselben messen können. Doch gehört schon eine ziemliche Uebung dazu, um eine Woodbury-Typie als solche zu erkennen. Der damit Vertraute wird jedoch immer eine gewisse „Trockenheit", wenn man es so nennen kann, darin gewahren. Ein Kohledruck ist saftiger und wärmer. Für eine beschränkte Anzahl von Abdrücken lohnt sich die Woodbury-Typie nicht, sondern höchstens für Auflagen von über 250; dann ist er allerdings bedeutend billiger als Kohledruck und kaum ein und ein halb Mal so theuer als Lichtdruck. Er empfiehlt sich deshalb schon zur Illustration von Büchern und Zeitschriften. Bemerkt sei noch, dafs in Folge technischer Schwierigkeiten selten Formate von über 24×30^{cm} hergestellt werden.

Einen ganz gewaltigen Aufschwung hat in den letzten Jahren der Lichtdruck genommen, und es scheint derselbe mit jedem Tage mehr an Verbreitung zu gewinnen. Ganz besonders eignet sich der Lichtdruck zur Wiedergabe von Aufnahmen nach der Natur, Gemälden und Compositionen, welche in gröfserer Auflage gewünscht werden. Verwendbar ist er natürlich zur Wiedergabe von bildlichen Darstellungen jeder Art; doch wird man die billigere Photolithographie zur Vervielfältigung von Plänen, Karten und Zeichnungen vorziehen. Ein gut ausgeführter Lichtdruck kommt der besten Photographie nicht allein gleich, sondern übertrifft eine solche noch durch seine Dauerhaftigkeit und den Umstand, dafs er, sowie er aus der Presse kommt, fertig und verwendbar ist, ohne einer nachträglichen Operation, ausgenommen etwa dem Lackiren, zu unterliegen. Neuerdings wird das betreffende Verfahren öfters zur Vervielfältigung von Ansichten nach der Natur benutzt, und wir würden uns nicht wundern, wenn nächstens ein unternehmender Photograph seinen Kunden 50 Visitenkarten im Lichtdruck zu demselben Preise verabfolgen würde, wie sie jetzt für 12 Stück auf Albuminpapier im Silberdruck angefertigt werden.

In Bezug auf die Photolithographie sei bemerkt, dafs sie sich nur für Abbildungen in Strich- oder Kornmanier eignet, dann aber billiger kommt als Lichtdruck. In neuerer Zeit werden namentlich Landkarten auf photolithographischem Wege vervielfältigt. Einen sehr plastischen Eindruck gewinnt man, wenn man das Terrain erst in Gyps als Relief ausführt und die hiernach aufgenommene Photographie auf Stein überträgt. Werden aufserdem entsprechende Farben aufgetragen, so gewinnt eine solche Karte eine sehr belebende Frische. Für den geographisch-naturwissenschaftlichen Anschauungsunterricht sind solche Karten von besonderer Wichtigkeit.

Wir haben bis jetzt kein Verfahren kennen gelernt, welches Platten liefert, die an Stelle des Holzschnittes zu treten vermögen, d. h. zwischen die Lettern einer Buchdruckerpresse geschoben werden können, und doch wäre ein Procefs, durch den auf photochemischem Wege dieselben Resultate wie durch den Holzschneider unter Ersparung von Zeit und Kosten erzielt würden, wie Jeder zugeben mufs, äufserst wünschenswerth. Diese Lücke füllt die Photozinkographie, auch Chemiegraphie aus, welche nicht allein mit den besten Resultaten der Holzschneidekunst wetteifern kann, sondern sie in Bezug auf treue Wiedergabe der Originalien noch übertrifft. Ja noch mehr: selbst Kreidezeichnungen, die bisher nur lithographisch vervielfältigt werden konnten, lassen sich chemigraphisch ganz vorzüglich herstellen, und es ist hierdurch dem Buchdruck ein neues lohnendes Feld eröffnet worden.

Wir haben noch der Photostereotypie zu erwähnen, welche ebenfalls an Stelle der Xylographie tritt, allein bis jetzt hauptsächlich nur in Amerika cultivirt wird. (Nach dem *Photographischen Archiv*, 1878 S. 121.)

Zur Untersuchung von Sprenggelatine.

Bei der chemischen Untersuchung von Sprenggelatine, ein Gemenge von Nitroglycerin und Nitrocellulose, ist es schwer, die Bestandtheile von einander durch einfache Lösung zu trennen, wenn man nach *F. Hefs* (*Mittheilungen über Gegenstände des Artilleriewesens*, 1878 S. 122) nicht folgendes Verfahren einschlägt.

Das mehr oder weniger gelatinöse Gemenge wird bei 40 bis 50° mit etwa dem 20fachen Gewicht von wasserfreiem Methylalkohol ausgezogen. Das gesammte Nitroglycerin und die niederen Nitrirungsstufen der Nitrocellulose lösen sich, die höher nitrirten Theile und die etwa beigemengte einfache Cellulose bleiben zurück. Handelt es sich nicht um eine Trennung der einzelnen Bestandtheile der Nitrocellulose von einander, sondern nur um Trennung des Sprengöles von der letzteren, so versetzt man die das Ungelöste noch enthaltende Flüssigkeit mit einem Ueberschufs von Chloroform, durch welchen die in Lösung gegangenen Partien der Nitrocellulose sofort wieder in Form schleimiger Massen gefällt werden. Nachdem sich der Niederschlag gesetzt hat, wird durch ein bei 100° getrocknetes und gewogenes Leinenläppchen filtrirt, mit Chloroform unter beständigem Durchkneten des Niederschlages (mit einem Glasstabe) gewaschen und das Filter, nachdem man es bei 100° ge-

trocknet hat, wieder gewogen. Die Gewichtszunahme des Filters gibt die Menge der gesammten Nitrocellulose, während jene des Nitroglycerins aus der Holzgeist und Chloroform enthaltenden Lösung durch langsame Verdunstung bestimmt wird.

Wirkung der Luftelektricität auf das Wachsthum der Pflanzen.

Grandeau (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 60) findet, dafs Pflanzen unter dem Einflufs der atmosphärischen Elektricität 50 bis 60 Proc. mehr lebende Substanz erzeugen, als wenn sie demselben entzogen werden. Ohne Elektricität aufgewachsene Pflanzen enthalten mehr Asche und weniger Wasser als unter gewöhnlichen Verhältnissen.

Ueber die Temperatur von Wien nach 100jähr. Beobachtungen.

Dr. *Hann* legte in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften am 16. November 1877 einen Bericht vor, welchem wir nach der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines*, 1878 S. 116 folgende Angaben entnehmen.

Nach den tabellarischen Zusammenstellungen beträgt die mittlere Jahrestemperatur von Wien 10,02°, der kälteste Monat ist danach der Januar mit −1,61° und der wärmste der Juli mit + 20,83° im Mittel. Die mittlere Tagestemperatur erreicht ihr Minimum mit −2,5° am 7. Januar und ihr Maximum am 1. und 2. August mit + 21,4°; die Jahresschwankung beträgt sonach 23,9°. Die Periode der Wärmezunahme umfafst 207 Tage, während die Wärmeabnahme nur 158 Tage, d. s. 1½ Monate kürzer währt. Die Temperatur schreitet aber nicht etwa regelmäfsig progressiv vom Minimum zum Maximum fort und so wieder zurück, sondern es treten besonders im aufsteigenden Arm der Wärmecurve bemerkenswerthe Störungen ein, welche auf eine gewisse Constanz in ihrem Eintreffen schliefsen lassen. So beginnt z. B. mit dem 8 Februar ein Wärmerückgang, der erst am 15. wieder ausgeglichen ist; ebenso kommen Ende Februar und Mitte April erwähnenswerthe Unterbrechungen vor. Der stärkste Wärmerückgang ist zwischen dem 13. und 22. Juni beobachtet worden. (*Dove* hat dies durch den Eintritt unserer Sommerregen erklärt.)

Die allgemeine Aufmerksamkeit hat bisher immer die Periode der gefürchteten Eismänner, d. i. die dritte Pentade des Mai, auf sich gezogen; sie ist deshalb zu einer traurigen Berühmtheit gelangt, weil in dieser Jahreszeit, wo die mittlere Temperatur noch niedrig ist, durch starke nächtliche Wärmestrahlung bei heiterem Himmel und verminderter relativer Feuchtigkeit in der eben rasch entwickelten, noch zarten Vegetation sehr leicht schädliche Fröste eintreten können. Besonders auffallend ist die rasche Aufeinanderfolge sehr kalter Maimonate seit 1871. Im J. 1876 war er um 3,7°, im J. 1874 sogar um 4,7° kälter als im Mittel; in diesem Jahre überhaupt der kälteste Mai in der 100jährigen Reihe. Eine völlig genügende Erklärung des ziemlich constanten Eintrittes dieser Temperaturdepression ist bisher nicht gegeben worden. Erwähnenswerth sind noch die starken negativen Abweichungen des Februar 1865 und 1870, im Mittel 4,4°.

Nach dem Jahresmittel würde sich das J. 1822 als das wärmste, die J. 1829 und 1838 als die kältesten ergeben. Die kältesten December hatten die J. 1778 und 1840, die kältesten Januare die J. 1830 und 1838. Ein ausgezeichnetes Weinjahr mufs das J. 1811 gewesen sein, da in demselben sowohl die Monate Mai und Juni, als auch der October unter 100 als die wärmsten obenan stehen. Im J. 1807 dürfte in Wien der August bei der mittleren Monatstemperatur von 26,4° recht unbequem gewesen sein.

Da es dem Verfasser nicht gelang, eine ausgesprochene Relation zwischen der Fleckenfrequenz auf der Sonne und der Temperatur zu Wien mit Bestimmtheit festzustellen, so untersuchte er die Frage, ob man aus dem Temperaturcharakter einer bestimmten Jahreszeit mit einiger Wahrscheinlichkeit auf den der folgenden oder nächstfolgenden schliefsen könne, und fand, dafs

wenn die Temperaturabweichung einer Jahreszeit eine beträchtliche Gröfse (1° und darüber) erreicht, die Wahrscheinlichkeit, dafs die folgende Jahreszeit im selben Sinne vom Mittelwerthe abweicht, 0,68 ist; die Wahrscheinlichkeit, dafs auf einen sehr kalten oder warmen Winter ein kühler, bezieh. ein heifser Sommer folgt, ist sogar 0,70. Hingegen beträgt die Wahrscheinlichkeit einer Uebereinstimmung der Temperaturanomalie des Winters mit der des vorausgegangenen Sommers blos 0,45. Die Wahrscheinlichkeit, dafs auf einen kalten Winter wieder ein kalter folgt, ist nur 0,24; die Wahrscheinlichkeit der Aufeinanderfolge zweier warmer Winter hingegen nur 0,21.

Die Staubfälle auf dem Atlantischen Ocean.

Nach den Untersuchungen von *G. Hellmann* (*Monatsbericht der Berliner Akademie der Wissenschaften*, Mai 1878 S. 364) stammt das Material der rothen Staubfälle, welche auf dem Atlantischen Ocean in der Höhe der Capverdischen Inseln oft beobachtet werden, der Hauptsache nach aus Afrika und zwar der westlichen Sahara. Der diesem gelegentlich beigemischte südamerikanische Staub verdankt seinen Ursprung oberen Luftströmungen.

Zur Kenntnifs der Meteoriten.

Nach den Beobachtungen von *H. Hauenschild* (*Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt*, 1878 S. 172) rühren die fingerförmigen, rundlichen Eindrücke auf den Cementklinkern lediglich von den Wirbeln der Feuerungsluft her, welche bei etwa 2000° (?) die halbweichen Cementsteine treffen. Dadurch wird auch die Annahme von *Daubrée* bestätigt, dafs die gleichen Eindrücke auf den Meteoriten durch Wirbel stark erhitzter und comprimirter Luft erzeugt werden.

Zur Verwerthung der Bodenwärme.

In Pest wird gegenwärtig von *Zsigmondy* ein artesischer Brunnen gebohrt, der bis jetzt bereits fast 1000^{m} tief ist. Derselbe liefert täglich 700^{cbm} Wasser von 77°; doch soll noch so tief gebohrt werden, dafs die Temperatur von 81° erreicht wird. Das erhaltene Wasser soll namentlich für die öffentlichen Bäder verwendet werden.

Feldversuche über die zweckmäfsigste Verwendung künstlicher Düngemittel für Kartoffeln.

Nach den Versuchen von *A. Pagel* (*Biedermann's Centralblatt*, 1878 Bd. 2 S. 573) brachten im Allgemeinen die höchsten Erträge die stickstoffreichen Düngemittel hervor, bisweilen sogar die einseitige Stickstoffdüngung. Der Chilisalpeter übertraf bei einseitiger Stickstoffdüngung das schwefelsaure Ammoniak in seiner Wirkung. Reine Phosphatdüngung wirkte bisweilen gar nicht, oder doch sehr wenig. Bei Mischung von Superphosphat mit Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak zeigte sich in der Wirkung kein Unterschied.

Gewinnung von Theobromin aus Cacaoschalen.

Dragendorff empfiehlt im *Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 1 zur Herstellung des Theobromin, Cacaoschalen 3mal mit Wasser auszukochen, die Lösung mit Bleiessig (auf 5^{k} Schalen 4^{k},5 Bleiessig aus 930^{g} Bleiacetat und 312^{g} Bleioxyd) zu fällen, im Filtrat den Bleiüberschufs durch verdünnte Schwefelsäure zu entfernen, dann dasselbe mit Magnesia zu neutralisiren, abzudampfen und schliefslich mit gebrannter Magnesia zur Trockne zu bringen. Nun wird einige Mal mit 80proc. Weingeist ausgekocht, aus dem Filtrat der

Alkohol abdestillirt; das aus der erkalteten syrupartigen Flüssigkeit auskrystallisirte Theobromin wird in wässeriger Lösung mit Thierkohle entfärbt, dann zur Krystallisation verdampft. Die Rentabilitätsrechnung stellt sich folgendermafsen:

k		
4,5	Cacaoschalen	1,62 M.
0,94	essigsaures Blei	0,94
0,3	Bleiglätte	0,30
1,0	Alkohol (Verlust)	1,00
	Thierkohle, Magnesia u. s. w. . .	0,50
		4,36 M.

Der Verkaufswerth der erhaltenen 13g,5 Theobromin beträgt 25 M.

Ueber das Vorkommen von Kohlenstoff in der Corona der Sonne.

J. N. Lockyer hat nach den *Proceedings of the Royal Society*, 1878 Bd. 27 S. 308 gefunden, dafs die Sonne, und zwar über der Chromosphäre, Kohlenstoffverbindungen enthält.

Löslichkeit des Phosphors in Essigsäure.

G. Vulpius (*Archiv der Pharmacie*, 1878 Bd. 213 S. 38) hat gefunden, dafs Essigsäure erhebliche Mengen Phosphor löst. Auf Zusatz von Wasser wird derselbe wieder abgeschieden.

Ueber die salpetrigen Gase aus Salpetersäure und Stärke und diejenigen in den Schwefelsäurekammern.

G. Lunge (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1878 S. 1229) findet, dafs die aus Stärke und Salpetersäure erhaltenen Dämpfe der Formel N_2O_3, nicht N_2O_4, entsprechen, und dafs auch in Fabrik-Nitrosen nur Spuren von höheren Oxydationsstufen des Stickstoffes als N_2O_3 vorhanden sind. Diese finden sich nur bei schlechtem Betriebe, namentlich bei zu grofsem Sauerstoffüberschufs und zu viel Dampf in der letzten Kammer.

Wirkung der Wärme auf den Durchgang der Gase durch Capillarröhren.

Nach den Versuchen von *F. Guthrie* (*Philosophical Magazine*, Juni 1878 S. 433) wirkt die Wärme auf einen Luftstrom nur durch Vermehrung der Reibung der Gase hemmend; dagegen wurde die (namentlich bei Feuerungsrosten allgemeine) Annahme nicht bestätigt, dafs die Ausdehnung der Luft beim Erwärmen auf die rückwärts befindliche Luft wirken und ihr Ausfliefsen hindern könne.

Guthrie fand, dafs die Luftmenge, welche durch eine Capillarröhre geht, annähernd im umgekehrten Verhältnifs zum Quadrate der absoluten Temperatur steht und direct wie der Druckunterschied an den beiden Enden der Capillarröhre sich verhält.

Versuche mit Athmungs- und Beleuchtungsapparaten für Bergwerke.

Umfassenden Versuchen von *J. Waydowicz* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1878 S. 259) entnehmen wir die Mittheilung, dafs die *Tyndall*'sche Rauchmaske viel gröfsere und wichtigere Dienste bei ausbrechenden Bränden leistet als der Athmungs- und Beleuchtungsapparat von *Rouquayrol-Denayrouze*. (Vgl. *1876 **220** 359).

Zur Geschichte der Thonindustrie.

Einem Vortrage über die Höhlenmenschen und die Pfahlbauern Mitteleuropas von *R. Virchow* (*Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie*, Jahrg. 1877) entnehmen wir die Mittheilung, dafs die Höhle von Thayingen (an der Schaffhausener Eisenbahn) nicht blos den Menschen als Zeitgenossen des Rennthieres kennen lehrt, sondern dafs sich auch aus den dortigen Funden ergibt, dafs eine gewisse Reihe von Höhlenstämmen existirt hat, bei welchen der Kochtopf oder der Topf überhaupt, also die Benutzung des Thones zur Herstellung von Geräth, noch nicht bekannt war (vgl. 1878 **228** 65). Mit einer gewissen Sicherheit reichten diese Beobachtungen eigentlich nur so weit rückwärts, als das Vorkommen der Höhlenhyäne nachgewiesen werden konnte, während gerade in den Höhlen der Rennthierzeit, also in einer späteren Periode der quaternären Zeit, überall Topfüberreste erscheinen. — Der Mangel von Topfgeräth in einer Rennthierhöhle würde also ein ungemein werthvolles Merkmal darbieten, um die Stellung dieser Höhle innerhalb der prähistorischen Entwickelung zu bezeichnen.

Zur Geschichte der Post; von Postrath Tybusch.

Die Zahl der jährlich auf der ganzen Erde beförderten Briefe beträgt 4000 Millionen. Die deutsche Post allein befördert jährlich 300 Millionen Familienbriefe. Das vom Generalpostmeister eingerichtete Postmuseum zeigt die Entwickelung des Postwesens bei den einzelnen Völkern. Sie beginnt mit den spärlichen Ueberlieferungen des Alterthums. Ein Probeblatt aus Orissa in Ostindien repräsentirt die ursprüngliche Erscheinung des Schreibmaterials. Dann folgen Wachstafeln, wie sie zuerst im 6. Buch der Ilias genannt werden. Der egyptische Papyros war lange Zeit sehr theuer. Ein mittelgrofses Blatt kostete zu *Perikles'* Zeit 4,50 M. Im 3. Jahrhundert v. Chr. tauchte das Pergament auf, 1314 n. Chr. das Lumpenpapier in Italien. Die erste deutsche Papierfabrik wurde in Mainz errichtet. Seit dem 14. Jahrhundert beginnen die Briefe die heutige Form anzunehmen. 1820 wurden die Briefcouverts erfunden, Dr. *Stephan* erfand i. J. 1866 die Correspondenzkarte, von denen schon jährlich allein in Europa 400 Millionen Stück versendet werden. — Was die Arten der Briefbeförderung anbelangt, so benutzte der Orient die Taube zuerst als Boten. *Cyrus* richtete zuerst reitende Posten ein. In Griechenland benutzte man Läufer und Schiffe. Rom behalf sich zur Zeit der Republik mit Privatboten. Briefe aus Afrika brauchten 15 bis 20 Tage, aus Asien 40 Tage. *Cäsar's* Berichte aus Gallien gingen 12 Tage. *Augustus* richtete die erste öffentliche Briefbeförderung ein. Die reitenden Boten hiefsen *equites positi*, daher der Name Post. Sie hatten unterwegs Stationshäuser, um welche stets ein reges Leben herrschte. Die Pariser Universität richtete zuerst im Mittelalter (um 1296) Botenposten ein. Sie sind die Vorboten des modernen Postwesens. 1451 wurde die *Thurn und Taxis*'sche Post von Kaiser *Maximilian* eingerichtet. Diese einheitliche Zusammenfassung des Verkehrswesens im Reiche war von grofser Bedeutung. 1517 entstand die erste fahrende Post zwischen Brüssel und Wien. Die erste Schnellpost wurde Ende der zwanziger Jahre in Preufsen eingerichtet, sie brauchte 15 Tage von Petersburg bis Paris. 1850 entstand der deutsch-österreichische Postverein; vom 1. Januar 1868 datirt die norddeutsche Bundespost, vom J. 1871 die deutsche Reichspost. Der Welt-Portosatz ist heute vollendete Thatsache. Der Weltpostverein umfafst 1¼ Million Quadratmeilen der bewohnten Erde.

Berichtigung. Der letzte Titel auf S. 400 d. Bd. soll lauten: „Bestimmung des weinsauren Kalkes im rohen Weinstein."

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Mittheilungen von der Weltausstellung in Paris 1878.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 413 dieses Bandes.)

(Schlufs der Einleitung von S. 406.) Die französische Maschinenhalle im östlichsten Flügel des Hauptgebäudes bildet in ihrer systematischen Gliederung und consequenten Anordnung einen angenehmen Contrast zu der Maschinenhalle der anderen Länder; hier ist auch, durch zwei die Transmission tragende Säulenreihen, ein Mittelgang geschaffen, welcher das Ausgestellte in kleinere Gruppen zerlegt und so die Besichtigung bequemer und ordnungsmäfsiger vorzunehmen gestattet.

Die ersten drei Blocks, welche uns hier, von Süden aus beginnend, entgegentreten, umfassen Typographie, sowie Textilindustrie und sind schon von Prof. *Kick* früher gründlich behandelt worden.

Die horizontale Antriebsmaschine des ersten Blocks ist von der *Compagnie de Fives-Lille*, welche überhaupt glänzend in der Ausstellung vertreten ist. Sie hat Farcot-Schleppschieber auf dem als Langschieber angeordneten Grundschieber und trägt aufserdem an beiden Enden des Cylinders kleine Anlafsschieber, welche von einem gemeinsamen Hebel aus bewegt werden können. Da die Farcot-Steuerung nur Füllungen bis zu etwa 30 Proc. gibt, so ist eine derartige Anordnung zur Erleichterung des Anlassens besonders wichtig, da bei schwer beladener Maschine der Kolben erst mit beiläufig halbem Hub anzugehen beginnt. (Vgl. eine demselben Zwecke dienende Anordnung * 1876 **220** 390.)

Der zweite Block (Textilmaschinen) hat zwei Antriebe, rechts eine Woolf'sche Balanciermaschine mit Correy-Steuerung von *Powell* in Rouen (*1876 **221** 495), links eine sehr schöne Woolf'sche Horizontalmaschine von *J. Hermann-Lachapelle* in Paris. Bei dieser liegen grofser und kleiner Cylinder dicht neben einander und greifen mit ihren Kolbenstangen beiderseits am Kreuzkopfe an, welcher in einer runden, vom gemeinsamen Deckel beider Cylinder ausgehenden Führung läuft und sammt Führungsschuhen und Zapfen aus *einem* Stück Stahlguls besteht. Die Kolbenstangen des grofsen und des kleinen Cylinders gehen nach hinten durch und treiben beziehungsweise die Luftpumpe und die Speisepumpe. Die Steuerung des kleinen Cylinders ist vom Regulator abhängig, welcher eine der Schieberstange parallel laufende, fest gelagerte Stange umdreht und auf Farcot'sche Schleppschieber wirken dürfte.

Der Antrieb des dritten Block (Textilindustrie) findet rechts durch eine horizontale Compound-Maschine von *Weyher und Richemond* in Pantin statt, welche auf plumpem Gestelle über einem Locomotivkessel gelagert ist und seitlich von demselben die Luftpumpe aufgestellt hat. Die Steuerung ist eine modificirte Farcot'sche für alle Füllungsgrade. Links geschieht der Antrieb durch eine seltsame Horizontalmaschine der *Société anonyme des usines de la Marquise* zu St. Maurice-Lille; sie ist nach „System *Fourlinnie*“ gebaut, trägt ihren Cylinder auf einem hohen Gestelle, in welchem der Kreuzkopf mittels Lenkern geführt wird, und verändert die Expansion durch einen von der façonnirten Regulatorhülse bewegten Rückenschieber. Bemerkenswerth ist noch, dafs bei jedem Hubende die Cylinder-Ausblashähne selbstthätig geöffnet werden, was

insofern gerechtfertigt erscheint, als die Steuerung über dem Cylinder liegt und die Maschine mit Condensation arbeitet.

Wir gelangen jetzt zum vierten Block, welcher die Maschinen zum Bergwerks- und Hüttenbetrieb enthält und vor allem durch zwei mächtige Fördermaschinen imponirt, die eine von der *Compagnie de Fives-Lille*, die andere von der *Société anonyme d'Anzin (A. de Quillacq)*, welche in Wien die schöne Fördermaschine mit Guinotte's Steuerung ausgestellt hatte (*1874 **212** 261). Beide Maschinen, welche leider nicht in Betrieb gesetzt werden können, wetteifern in eleganten Formen und vortrefflicher Ausführung; beide haben Ventilsteuerung, aber während die Maschine von Fives-Lille nach älterem Systeme mit rotirenden Wülsten expandirt und reversirt, hat die Maschine von Anzin eine vom Regulator abhängige Auslösesteuerung. Die *Société d'Anzin* hat auch eine nette Grubenlocomotive, mit comprimirter Luft nach System *L. Mékarski*, ausgestellt. Weiters sind in dieser Abtheilung, ausgestellt von *Lippmann und Comp.*, kolossale Freifallbohrer zum Schachtabteufen zu sehen, Gesteinsbohrmaschinen, Luftcompressoren, Briquettepressen und verschiedene Aufzüge. Eine kleine Grubenlocomotive der *Société anonyme de Passy*, zum Arbeiten mit comprimirter Luft bestimmt, führt die Compressionsluftpumpe zum Nachfüllen mit sich, welche einfach durch Auflegen eines Riemens in Gang gesetzt wird.

Die Antriebsmaschinen dieser Abtheilung sind rechts eine Horizontalmaschine mit Sulzer's Ventilsteuerung von der *Société anonyme d'Anzin*, links eine Horizontalmaschine mit Condensation und Farcot-Steuerung von *Bréval* in Paris.

Nach diesen vier Blocks wird die Maschinenhalle von einem Hauptgang durchkreuzt, welcher, südlich am Centralgebäude der Stadt Paris vorübergehend, die ganze Ausstellung durchzieht und mit einem zweiten nördlich der „Stadt Paris" laufenden Quergange das ganze Marsfeld in einen südlichen, mittleren und nördlichen Tract trennt. Bei der gänzlich mangelnden Bezeichnung einzelner Abtheilungen, weder durch Nummern und Buchstaben, noch durch Namen, ist es gut, wenigstens an dieser Eintheilung einigen Anhalt zu finden.

Der mittlere Theil der französischen Maschinenhalle enthält nun wieder drei Blocks, welche sämmtlich der Mechanik im Allgemeinen und Werkzeugsmaschinen speciell gewidmet sind. Letztere sind schon in dem Berichte Prof. *Kick*'s (S. 107 d. Bd.) allgemein erledigt worden und sollen hier nur noch einige besonders bemerkenswerthe Objecte hervorgehoben werden.

Im ersten Block des Mitteltractes sind interessante Gasmaschinen ausgestellt, darunter *Otto* und *Langen*'s verticale Gasmaschine (*1877 **223** 557), *Otto*'s neuer Motor (*1878 **228** 201), beide von der *Compagnie parisienne de chauffage et d'éclairage par le gaz*; ferner von *P. Hugon* ein horizontaler Gasmotor und von *Mignon und Rouart* in Paris *Bisschop*'s Gasmotor, der wie die alte Otto-Langen'sche Maschine vertical angeordnet ist, aber den Kraftkolben durch Kreuzkopf und Schubstange direct mit der Schwungradwelle verbunden hat. Diesen Motor sieht man, neben dem Otto'schen, vielfach zum Betriebe kleiner Industrien in der Ausstellung in Thätigkeit. Im selben Block sind noch verschiedene Centrifugalpumpen, Ventilatoren und Doppelventilatoren in Thätigkeit, eine Kaltluftmaschine von *Giffard und Berger* in Paris u. a. m., und werden angetrieben rechts und links von je einer horizontalen Corliß-maschine mit Flachfeder-Steuerung (*1874 **214** 272, vgl. auch 1876 **222** 100), erstere von *Leconteux und Garnier* in Paris, die andere von *Le Gavrian und Sohn* in Lille. Von Dampfmaschinen sind ferner hier im Betrieb: eine kleine rotirende Dampfmaschine nach *Martin*'s Patent, welche bis 3000 Touren macht und von *Fau* in Bordeaux zum directen Antrieb verschiedener Holzbearbeitungsmaschinen verwendet ist; eine *West*'sche Sechscylinder-Maschine (*1875 **217** 441, vgl. auch **218** 458) von *Le Blanc* in Paris, eine einfache Verticalmaschine mit Säulenständer und hoch gelagerter Schwungradwelle zum directen Antrieb der Transmission von *Aubert* in Paris, eine oscillirende Dampfmaschine von *Molard* (vgl. *1877 **224** 26) und eine schöne Horizontalmaschine von *A. Damey* in Dôle mit automatisch regulirbarer Doppelschiebersteuerung durch Fink'sche Coulisse und Regulator-Schaltwerk. Dabei geht von demselben Hebel, welcher den Gleitklotz der Coulisse bethätigt, eine kleine Zugstange zu einer Drossel-

klappe, so dafs man mittels einer Stellschraube auch die Drosselklappe zur Wirkung bringen kann. Dies geschieht, um bei ganz niedrigen Füllungsgraden, speciell beim Leerlauf, wie hier in der Ausstellung, die Regulirung genügend empfindlich zu machen, und dürfte sich bei manchen Maschinen sehr empfehlen.

Endlich sind noch im ersten Block ausgestellt einige Turbinen, ein Elektromotor von *Cance* in Paris, ein Pumpwerk mit gemeinsamem, möglichst schlechtem Antrieb der drei unter 120° aufgestellten Pumpencylinder von dem Kurbelzapfen einer verticalen gekröpften Turbinenwelle, einige schöne Festigkeitsmaschinen und hydraulische Pressen und endlich verschiedene Collectionen von Armaturen für Dampfkessel und Dampfmaschinen. Unter diesen heben wir hervor die bekannte Firma *F. E. Bourdon* in Paris, welche auch einen netten tragbaren Ventilator ausgestellt hat, *Lethuilier und Pinel's* magnetische Wasserstandzeiger (vgl. *1874 **214** 97) und *Chaudré's* metallische Schwimmer (*1878 **229** 132).

Der zweite Block enthält die Ausstellungen der beiden grofsen Maschinenfirmen *Cail und Comp.* in Paris und *Farcot und Söhne* in St. Ouen. Von *Cail* ist auch die Antriebsmaschine der rechten Seite des zweiten Block geliefert, eine Horizontalmaschine mit Hahnsteuerung und vom Regulator verstellter Auslösevorrichtung. Dieselbe Firma, welche auch in einer anderen Abtheilung verschiedene Maschinen für Zuckerfabrikation ausgestellt hat, zeigt hier noch eine Halblocomobile mit Röhrenkessel und Condensation, sowie ferner die Vorwärmpumpe des italienischen Ingenieurs *Chiarzari*. Die grofsartige Ausstellung von *Farcot und Söhne* enthält zunächst die zweite Antriebsmaschine dieses Block, eine Horizontalmaschine mit Farcot-Steuerung, welche mittels unterirdischer Kegelrädertransmission und Riemenübersetzung den linken Transmissionsstrang antreibt; ferner eine Halblocomobile mit Farcot-Steuerung, grofse Dampfkessel mit Innenfeuerung und herausnehmbaren Siederohren, einen Ueberhänghammer von etwa 1000^{k} mit complicirter Hahnsteuerung u. a. m.; endlich die gröfste Dampfmaschine der Ausstellung, zweicylindrig von 700^{e}, mit in den Deckel gelagerten Schieberhähnen und modificirter Corlifs-Steuerung für alle Expansionsgrade. Diese Maschine ist, natürlich leerlaufend, im Betrieb.

Aufserdem sind noch folgende Dampfmaschinen im Gange: von *Windsor und Sohn* in Rouen eine Woolf'sche Balanciermaschine, deren Vertheilungsschieber von einer fixen Daumenwelle gesteuert wird, der Expansionsschieber automatisch variabel vom façonnirten Regulatormuff; von der *Compagnie des fonderies et forges de l'Horme* eine rotirende Wasserhaltungsmaschine mit Ventilsteuerung (die zu den Pumpensitzen führenden Schubstangen greifen an einer Vorgelegewelle an); von *Crespin und Marteau* in Paris eine Horizontalmaschine mit Ventil-Auslösesteuerung.

Von den (wenigstens bis Anfang Juli) kalt stehenden Maschinen ist besonders bemerkenswerth durch ihre originelle Steuerung die horizontale Compound-Maschine der *Société de construction des Batignolles (E. Gouin)* in Paris. Hier scheint nämlich der kleine Cylinder von einer normalen Stephenson'schen Coulisse gesteuert zu sein, welche mittels Regulatorschaltwerk verstellt wird; bei näherer Untersuchung bemerkt man aber, dafs die Coulisse vollständig gerade ist und, obwohl die Schieberschubstange ziemlich kurz ist, so zeigen doch die ausgestellten Diagramme eine ganz gleichmäfsige und gute Dampfvertheilung für Füllungen von 15 bis 50 Proc. Da die Coulisse in der Mitte aufgehängt ist und der dieser Fabrik eigenthümliche Coulissenstein dieselbe aufsen umfafst, so ist nur die obere Hälfte der Coulisse verwendbar. Reversirung wäre auch bei dem hier stattfindenden directen Antrieb des Schiebers für den grofsen Cylinder von einem Excenter der Schwungradwelle überhaupt nicht möglich. Dieselbe Firma hat im französischen Annex eine Eilzugsmaschine für die französische Westbahn ausgestellt, welche dieselbe hübsche Construction der Coulisse hat, aber mit Allan-Steuerung arbeitet. Endlich ist noch von ihr im Trocadero-Annex der französischen Eisenbahnen ein Schmalspur-Sechskuppler ausgestellt, welcher als die best construirte unter dieser Gattung von Locomotiven anerkannt wird; hier greift die Coulisse die doppelt

geführte Schieberstange unmittelbar hinter deren Stopfbüchse an und ist gleichfalls ganz gerade; sie wird wie eine gewöhnliche Stephenson'sche Coulisse mittels eines am oberen Ende angreifenden Hängeeisens gehoben und gesenkt. Die langen Excenterstangen lassen hier diese für kleine Locomotiven besonders wichtige und empfehlenswerthe Anordnung um so zulässiger erscheinen.

Aufser der Compound-Maschine von *Batignolles* sind unter den im zweiten Block des Mitteltractes stehenden Maschinen noch zwei Maschinen von *Gebrüder Buffand* in Lyon zu bemerken — die eine mit Farcot-Steuerung, die andere mit Meyer-Steuerung, durch directe Verdrehung der Schieberstange vom Regulator stellbar; ferner eine horizontale Zweicylindermaschine mit Corlifs-Flachfeder-Steuerung von *Corbran und Le Marchand* aus Rouen, eine Maschine mit Farcot-Steuerung von *Calla* in Paris, zwei eigenthümliche „Box-Maschinen" von *L. Vallet* in St. Dié *(„système compound à un seul cylindre")* und von der *Compagnie de Fives-Lille* (Compound-Maschine, System *Demenge*). Bemerkenswerth ist auch eine verticale Compound-Pumpenmaschine von *Durenne* in Paris, mit zwei horizontalen Pump- und zwei verticalen Dampfcylindern auf einem Hammergestell, in welchem die zweimal gekröpfte Welle liegt und an jedem Zapfen von je einer verticalen und einer horizontalen Schubstange angegriffen wird.

Endlich sind in diesem Block noch verschiedene Aufzüge (darunter *Megy* *1876 **222** 532) und Werkzeugsmaschinen ausgestellt, unter welch letzteren wir besonders die Schmirgelsteine und -Maschinen von *P. Henry* und die bereits von *Kick* beschriebenen praktischen Schweifsmaschinen von *Dard* (S. *108 d. Bd.) erwähnen.

Der dritte und letzte Block des mittleren Tractes der Maschinenhalle enthält hauptsächlich Werkzeugsmaschinen, darunter besonders zahlreich Fräsmaschinen, Maschinen zum Muttern schmieden und Kalt- und Warmpressen. Bemerkenswerth ist eine Planschmirgelmaschine von *Poulot* in Paris, bei welcher die Schmirgelscheibe mit ihrer flachen Seite arbeitet und direct durch Klauen auf einer Planscheibe befestigt ist, dafs sie möglichst vollständig abgenutzt werden kann. Am hervorragendsten in dieser Gruppe ist die grofse Ausstellung des Pariser Werkzeugfabrikanten *Bouhey* und in dieser selbst wieder eine kolossale Locomotivräder-Drehbank. Zum Antrieb dieses Block dient rechts eine horizontale Woolf'sche Maschine mit Auslöse-Expansionsschieber, der sich quer gegen die Richtung des Vertheilungsschiebers bewegt, links eine Woolf'sche Balanciermaschine gleichfalls mit auslösbarem Expansionsschieber, beide Maschinen von *Gebrüder Boudier* in Rouen.

Wir durchschreiten die zweite Quergallerie, welche nördlich vom Ausstellungsgebäude der „Stadt Paris" läuft und zum Hauptthor der Ausstellung, der *Porte Rapp*, führt, und gelangen in den dritten, nördlichen Tract der französischen Maschinenhalle.

Hier sind im ersten Block noch Werkzeugsmaschinen zur Metall- und Holzbearbeitung ausgestellt, welche sich bis in den zweiten Block erstrecken, der mit verschiedenen Präcisionswerkzeugen und Maschinen für Galanterie- und Kurzwaaren u. s. w. schliefst. Der dritte Block enthält Maschinen zur Erzeugung von Nahrungsmitteln und anderen Artikeln häuslichen Consums, der vierte Block endlich Maschinen für Bekleidungsgegenstände, also speciell für Leder- und Schuhzeug-Fabrikation, Zuschneid-, Bügel-, Plissirmaschinen u. s. f. und endlich die ganze Legion von Nähmaschinen für Wäsche, Kleider, Hüte, Stiefel, Handschuhe, Riemenzeug u. dgl.

Es mögen im ersten Block nur die herrlichen Werkzeugsmaschinen der in Paris als erste anerkannten Fabrik von *Varall, Elwell und Middleton* in Paris erwähnt werden, darunter eine kolossale Hobelmaschine mit vier Supports und eine mächtige Horizontal-Bohrmaschine; von *Pihet* in Paris eine schöne Stofsmaschine mit variabler Stofsrichtung zum Conischstofsen und eine zweite Stofsmaschine mit auf und nieder zu stellendem Werkzeugkopf, um in verschiedenen Höhen stofsen zu können; endlich von *Hurtu und Hantin* eine kleine (unter Glasglocke stehende) Spiralbohrer-Fräsbank für Uhrmacherwerkzeuge u. a. Dieses Maschinchen arbeitet nämlich mit zwei genau über einander

stehenden Fräsen, von denen die eine oben, die andere unten die zweite Nuth des Bohrers schneidet, und welche dem entsprechend ihre Achsen unter rechten Winkeln gegen einander geneigt haben. Es wird hierdurch das einseitige Verdrücken des Arbeitsstückes hintangehalten, was für die hier vorkommenden minimalen Dimensionen unumgänglich nothwendig ist, gewifs aber auch bei manchen grofsen Maschinen vortheilhaft wäre.

Die weiteren Maschinen des nördlichen Tractes der französischen Maschinenhalle sind schon, so weit sie ein allgemeineres Interesse haben, in den erwähnten Mittheilungen von *Kick* erledigt und sollen hier nur noch die Antriebsmaschinen der verschiedenen Gruppen angeführt werden. Den ersten Block treiben rechts und links Maschinen von *E. Boyer* in Lille: eine Woolf'sche Balanciermaschine mit auslösbaren Expansionsschiebern ähnlich wie bei *Corliss* (s. oben) und eine Horizontalmaschine mit Bajonnetständer, Langschieber und Farcot-Steuerung. Beide Maschinen gehören in ihrer Ausführung und die Horizontalmaschine speciell ihrer trefflichen Construction halber zu den sehenswerthesten der Ausstellung.

Im zweiten Block dient rechts eine horizontale Condensationsmaschine (System *Demenge*) von *Orly und Granddemange* in Paris zum Antrieb, mit einer Zweischieber-Steuerung, deren Grundschieber von einem Excenter, der eigenthümliche Expansionsschieberhahn aber von dem façonnirten Regulatormuff angetrieben wird; links eine äufserst interessante Maschine von *Durergier* in Lyon mit Doppelschieber-Steuerung.

Im dritten Block geschieht der Antrieb rechts durch eine ziemlich unförmliche horizontale Compound-Maschine von *Claparède* in St. Denis. Die Steuerung geschieht hier durch kleine Doppelsitzventile, welche vorn und hinten an die Cylinderdeckel aufgeflickt erscheinen und von quer über die Cylinderenden gelagerten Daumenwellen angetrieben werden; zur Expansionsregulirung im kleinen Cylinder werden die Wellen vom Regulator verschoben.

Den vierten Block treibt nur *eine* Dampfmaschine, von *Lecointe und Villette* in St. Quentin. Dieselbe hat horizontale Zwillingscylinder und die Luftpumpen an den verlängerten Kolbenstangen; die hübsch construirte Steuerung erfolgt durch Ventile mit Auslösemechanismus vom Regulator stellbar.

Westlich von der französischen Maschinenhalle enthält das Hauptgebäude in seinem nördlichen Theile noch zahlreiche schöne Ausstellungen französischer Eisen- und Gufswerke; darunter vielfach gelungene Stahlgüsse, welche in Frankreich neuerdings sehr in Mode gekommen sind und speciell im Locomotivbau vielfach angewendet werden. Oestlich von der Maschinenhalle begrenzt noch eine schmälere Halle diesen Flügel des Ausstellungsgebäudes, enthält jedoch nichts speciell technisches.

Dagegen bieten die beiden östlichen Annexe Frankreichs noch eine reiche Sammlung Maschinen aller Art. Zwischen denselben und dem Hauptgebäude erheben sich die fünf französischen Kesselhäuser.

Das erste derselben (wie stets von Süden beginnend), von der *Compagnie de Fives-Lille*, fällt vor allem auf durch seinen gewaltigen Kamin, der sich auf massigem gufseisernen Sockel in cylindrischem Schaft aus Eisenblechtrommeln erhebt und mit geschmackvoll ausladendem Gesims, gleichfalls aus Blech, abschliefst; es enthält zwei riesige Locomotiv-Röhrenkessel, deren Gase aus der Rauchkammer nach abwärts zum Kamin geleitet werden.

Im zweiten Kesselhaus von der *Société centrale de Pantin (Weyher und Richemond)* sind drei Paar über einander liegende Kessel, von denen die unteren, in herauszunehmender Box, die Feuerung enthalten.

Das dritte Kesselhaus enthält *Belleville*'sche Dampferzeuger neuester Construction für 300e.

Im vierten Kesselhaus sind zwei einfache Bouilleur-Kessel mit seitlichen Vorwärmern, von echt französischem Type zu sehen; sie sind von *P. Villette* in Lille.

Das letzte Kesselhaus überdacht in geschmackvoller Eisenconstruction drei mächtige Lancashire-Kessel mit Vorwärmern von *Cheralier Grenier und Droux* in Lyon.

Der erste französische Annex, südlich der *Porte Rapp*, enthält in seinem südlichen Theil eine grofse Papiermaschine, Druckerei-, Färberei- und Appretur-

maschinen und noch einiges andere, das augenscheinlich nur aus Platzmangel hierher gekommen ist. Der Antrieb der einfachen hier durchlaufenden Transmission erfolgt von einer vortrefflich arbeitenden verticalen Halblocomobile von *Rikkers* in St. Denis mit directem Antrieb der Kurbel von einer Coulissenschleife an zwei seitlichen Kolbenstangen und mit äufserst empfindlicher Rider-Steuerung. Weiters dient hier zum Antrieb eine Locomobile mit Farcot-Steuerung.

Die zweite Abtheilung dieses Annexes bildet die ausgedehnte, aber dennoch ziemlich unvollständige Ausstellung französischer Eisenbahnen. Besonders die Wagen sind mangelhaft vertreten, wenn verglichen mit den schönen Ausstellungen österreichischer und deutscher Bahnen in Wien 1873; aber auch Locomotiven lassen manchen Type vermissen; so sehen wir zwar 6 gewaltige Eilzugslocomotiven mit Rädern von 2^{m} oder mehr und meistens je einem vorderen und einem hinteren Laufräderpaar, aber keine einzige normale Personenzugsmaschine, und auch die Eilzugsmaschinen lassen erkennen, dafs noch viele ihrer Details nicht endgiltig festgestellt sind. Durch besonders gute Arbeit ragt hier nur die *Société des chemins de fer Paris Lyon Méditerrannée* hervor, sowohl in Locomotiven als einigen ausgestellten Werkzeugsmaschinen. Die französische Nordbahn hat eine Eilzugslocomotive, ausgeführt von *Köchlin* in Mülhausen (Elsafs), ausgestellt, bei welcher in Folge der Nichtbetheiligung Deutschlands, jedes Zeichen der fremden Provenienz entfernt werden mufste.

Von der *Société anonyme des atéliers de construction de Passy* ist eine Locomotive nach System *Mallet* ausgestellt, rechts mit grofsem, links mit kleinem Cylinder, von denen jeder seine gesonderte Steuerung hat; die Maschine erhält normal frischen Dampf nur im kleinen Cylinder, und expandirt im grofsen Cylinder nach dem Compoundsystem, da die Kurbeln normal unter rechtem Winkel geblieben sind; zum Anfahren und für schwere Steigungen ist in die Rohrverbindungen ein Volldruckschieber eingeschaltet, der beiden Cylindern directen Dampf zu geben ermöglicht (vgl. 1876 **222** 187. 394).

Der dritte Tract des südlichen französischen Annexes enthält hauptsächlich Dampfkessel und Halblocomobilen; letztere sind von zahlreichen Firmen, darunter auch von der bekannten Fabrik *J. Hermann-Lachapelle*, ausgestellt, zeigen jedoch keine besonderen Neuerungen; bemerkenswerth im Allgemeinen ist die zahlreiche Anwendung von Farcot-Steuerungen.

Von Dampfkesseln ist verhältnifsmäfsig wenig ausgestellt und meistens normales. Bemerkenswerth sind die schönen Blechschweifs- und Börtelarbeiten von *Gebrüder Imbert* in St. Chamond (Loire), darunter verschiedene geschweifste Feuerbüchsen recht complicirter Form für die in Frankreich beliebten Locomobilkessel, deren Stehkessel von einem verticalen Cylinder gebildet wird, in welchen der Feuerkasten rund hineinragt und nur an der Stelle der Rohre abgeflacht wird.

Meunier und Comp. in Fives-Lille zeigen „*générateurs à vapeur semitubulaires*“ mit zwei Bouillenrs über dem Rost, darüber liegendem Hauptkessel mit Retoursiederohren. Die vordere Rohrwand, welche beim Oeffnen der hier befindlichen Ausputzthüren dem Zuge ausgesetzt wird, ist durch eine in ca. 50^{mm} Distanz vorgeschraubte Platte geschützt; dieselbe ist natürlich nach dem lichten Durchmesser der Siederohre ausgebohrt, um den Heizgasen Durchgang zu gestatten.

Noch ist von *A. Girard* in Paris ein Röhrenkessel mit cylindrischer Box in der Längsachse zu erwähnen, in welchem die Rohre nicht direct in die Rohrwände eingezogen werden, sondern nach *Constant* (*1875 **215** 488) in diese ein conischer Ring, in welchem das Rohr etwa 2^{mm} rundum Spiel hat und schliefslich durch Einpressen von Asbest abgedichtet wird. Zum Herausnehmen der Rohre wird mit einem eigenen Kronbohrer der Asbestring herausgebohrt.

Die beiden nördlichen Tracte dieses Annexes enthalten Modelle und Zeichnungen von Gruben- und Förderanlagen und endlich eine schöne Collection elektrischer und telegraphischer Apparate in allen möglichen Anwendungen.

Wir überschreiten den Haupteingang, die *Porte Rapp*, und kommen zum zweiten, nördlichen Annex Frankreichs. Die ersten Blocks enthalten ein wahres Chaos von Gasapparaten, chemischen Apparaten, Waschmaschinen, Chocolademaschinen, Feldbacköfen, Refrigeratoren und Eismaschinen, Mühlen (merkwürdigerweise nur ein einziger Walzenstuhl), Trieurs und Sortirmaschinen und allerlei Apparate zur Zucker- und Confiturenfabrikation, alles dies unter dem Namen „Apparate und Verfahrungsarten der Chemie, Pharmacie und Gerberei, der Landwirthschaft und der Nahrungsmittelfabrikation" zusammengefafst. Als Antrieb dienen hier zwei Locomobilen gewöhnlicher Construction. Aufgefallen ist uns eine mächtige Plandrehbank für Mühlsteine, welche von *C. Roger und Comp.* in La Ferté sous Jouarre ausgestellt ist und im Werkzeugsupport einen rotirenden Fräskopf mit eingesetzten Diamanten trägt (vgl. *1877 **226** 576. 1878 **227** 532).

Der dritte Block, welcher den ganzen nördlichen Theil dieses Annexes ausfüllt, enthält ausschliefslich Locomobilen und landwirthschaftliche Maschinen, bei welchen sich selbstverständlich manche hübsche Detailconstruction, aber nichts wesentlich Neues findet. Als typisch erscheint der schon vorhin erwähnte Locomobilkessel mit vertical cylindrischem Kasten; auffallend ist auch das häufige Vorkommen von kleinen Locomobilen auf nur zwei Rädern. Eine derartige zweirädrige Locomobile von der *Compagnie de Fives-Lille* trägt eine Compound-Maschine, System *Demenge*, eine andere in sehr netter Anordnung einen regulären Belleville-Kessel.

Zum Antrieb einiger landwirthschaftlichen Maschinen und der hier auch noch untergebrachten Sägen von *F. Arbey* in Paris dient eine hübsche Locomobile mit Farcot-Steuerung von *Crespin und Marteau* in Paris; dieselbe macht ihre 80 bis 100 Touren ganz anstandslos und widerlegt so das gangbare Vorurtheil, dafs Farcot-Steuerungen nur bei geringer Tourenzahl verwendbar seien.

Auf dem Marsfelde bleiben hiernach nur noch einige Pavillons zu besichtigen. Vor allem der Glanzpunkt der Ausstellung, der Pavillon von *Schneider und Comp.* zu Creuzot, ferner der Pavillon der *Compagnie des fonderies et forges de Terre-Noire*, welcher aufser einer imposanten Zusammenstellung von Walzproducten und Eisenguls speciell noch sehr schöne Muster von Stahl-Façonguls enthält. Aehnliches ist auch in dem Pavillon der *Compagnie de St. Chaumond* (Director *Montgolfier*) zu sehen, hier aufserdem einige interessante Panzerplatten, welche durch Zusammenschweifsen und Walzen mehrerer schwächerer Stahlplatten gebildet sind.

Wir verlassen das Marsfeld und sehen, zur Jena-Brücke gehend, längs der Seine links die commercielle Ausstellung der französischen Seehäfen, rechts den Marine-Annex und hinter demselben den Annex für Pumpen. Beide waren Anfang Juli noch nicht eröffnet und enthielten, soweit sich aus dem hier herrschenden Chaos schliefsen liefs, noch wenig bemerkenswerthes.

Jenseits der Jena-Brücke, auf dem Trocadero, zeigt sich rechts der Annex für die Ingenieurwissenschaften, welcher auch erst Ende Juni eröffnet wurde; links sind noch drei kleinere Hallen dem Eisenbahnwesen gewidmet und enthalten das interessanteste dieser Branche in der Ausstellung.

Der erste Pavillon enthält speciell Strafsen-Locomotiven und Wagen, u. a. von *Tilkin Mention* aus Lüttich und von der *Compagnie de Fives-Lille* je eine kleine Locomotivmaschine mit zwei gekuppelten Achsen, von *Cail* eine „feuerlose" Locomotive, System *Lamm-Francq* (1877 **226** 428), von *L. Mékarski* einen automobilen Wagen und eine Locomotive für Strafsenbahnen, beide mit comprimirter Luft arbeitend.

Der zweite Pavillon enthält verschiedenes Eisenbahnmaterial, darunter herrliche schmiedeiserne Räder, deren interessante Fabrikation Specialität von *Lucien Arbel* in Rive de Gier ist.

Im dritten Pavillon endlich ist die „transportable Eisenbahn für landwirthschaftliche Zwecke" von *Decauville* (1878 **227** 310) in Gleisen, Wechseln, Drehscheiben, Waggons und Locomotiven ausgestellt, und wird so ein anschauliches Bild dieser bedeutungsvollen Neuerung gegeben. Hier sehen wir aufserdem zwei Dampfwagen von *A. Bollée* in Mans (1876 **219** 275), die aber mehr dem ersten als dem achten Decennium dieses Jahrhunderts anzugehören

scheinen. Schliefslich sind noch verschiedene interessante Schmalspur-Locomotiven ausgestellt, darunter auch die schon oben erwähnte der *Société des Batignolles*.

Hiermit schliefst unser Rundgang durch die maschinen-technischen Abtheilungen der Ausstellung; es ist überflüssig zu sagen, dafs begreiflicherweise vieles Wichtige und Bedeutungsvolle übersehen wurde; aber auch darauf möge hingewiesen werden, dafs selbst Anfang Juli noch manches erst in der Aufstellung begriffen, anderes noch gar nicht an Ort und Stelle war. Auch so möge diese Uebersicht wenigstens den Nutzen haben, dem Besucher die ersten Orientirungsgänge in der Ausstellung zu ersparen oder zu erleichtern, und denen, welche nicht die Ausstellung besuchen, ein gewisses Bild über den allgemeinen Eindruck der siebenten Weltausstellung zu verschaffen.

Specielle Charakterisirungen einzelner Maschinengattungen, Vergleichung der Praxis verschiedener Länder und Schlüsse über die voraussichtliche Entwicklung der hier auftretenden neuen Gedanken können rationeller Weise erst im Verlaufe der einzelnen Notizen vorgeführt werden. Auch läfst sich bei der mehr oder weniger unvollständigen Ausstellung der fremden Länder, welche doch meistens nur Aufsergewöhnliches zur Ausstellung senden wollen, nur bei der französischen Ausstellung ein Urtheil über die *normale* Praxis im Maschinenbau bilden. Da fällt zunächst in die Augen der *wahrhaft nationale Charakter* der französischen Industrie, welche sich wie vor dem Import fremder Fabrikate durch Schutzzölle so vor der Nachahmung fremder Gedanken durch das allüberall hoch entwickelte Selbstbewufstsein schützt. Der sonst allgemein präponderante Einflufs Englands ist hier nirgends sichtbar, und hierin dürfte vielleicht die hauptsächliche Ursache zu finden sein, dafs uns deutschen Ingenieuren, denen immer mehr oder weniger englischer Maschinenbau als Ideal vorschwebt, so vieles an französischen Maschinen durchaus nicht gefallen will.

Bedenkt man aber, dafs trotzdem diese Maschinen gut, dauerhaft und billig arbeiten, dafs dabei der Maschinenfabrikant und das ganze Land reich und reicher wird, dafs Frankreich allein in der ganzen Welt die Krisis der letzten Jahre fast unbemerkt vorüberziehen sah, so mufs man anerkennen, dafs diese nationale Abschliefsung in materieller Hinsicht gewifs ihr Gutes hat.

Dieser Schutz des Eigenen gegen Fremdes macht sich nicht allein im grofsen Ganzen, sondern fast bei jedem Einzelnen geltend; daher gehen die gediegenen Normalconstructionen ab, welche englische Maschinen so imposant machen, und manches absonderliche Gebilde, bisweilen an Amerika erinnernd, wird gezeichnet und ausgeführt. Während aber in Amerika bei derartigen Fällen gewöhnlich nur die Praxis ihr Wort spricht und das Studium, die Theorie, ignorirt wird, findet bei Frankreichs hochgebildetem Ingenieurstande vielleicht etwas

Gegentheiliges statt; in anderen Ländern geht leider der Praxis die Erfindungsgabe, dem Wissen der Muth ab.

Darum mufs die deutsche Industrie so oft den Vorwurf der Nachahmung hinnehmen, obwohl sie Wissen und Können zu einer nationalen Industrie reichlich besitzt. Möge endlich die Zeit kommen, wo wir es verstehen, den reichen Bildungsstoff, der im Volke angesammelt ist, auch thatkräftig wirksam zu machen, und wir werden ebenso sehr uns selbst, als dem gemeinsamen Interesse aller Culturvölker genutzt haben! *Müller-Melchiors.*

Maschine und Steuerung der Schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik zu Winterthur. (Tafel 39.)

In der vortrefflichen Ausstellung der Schweizerischen Maschinenfabriken nimmt die oben genannte Firma, deren Werkstätten unter der Leitung des bekannten Ingenieurs *Ch. Brown* stehen, einen hervorragenden Rang ein. Die Fabrik hat aufser einer Schmalspur- und einer Strafsenbahn-Locomotive, entsprechend dem zweiten Theil ihres Titels, auch eine Dampfmaschine ausgestellt und darin gewissermafsen die Vorzüge der Locomotivmaschine auf die Stabilmaschine übertragen. Leichtigkeit, Kühnheit der Construction, elegante Formen und prachtvolle Ausführung aller Details, ohne Entfaltung unnützen Prunkes, zeichnen diese Maschine schon beim ersten Anblick vor vielen anderen aus, und der wunderbar ruhige Gang, in dem sich ihre 120 Touren in der Minute abspielen, kann das günstige Urtheil nur noch befestigen. Sie ist entsprechend der ausgesprochenen Tendenz unsers Decenniums eine Ventilmaschine, unterscheidet sich aber gleich der *Collmann*'schen Maschine (*1877 225 316) von den anderen Ventilmaschinen der Ausstellung dadurch, dafs kein Auslösemechanismus vorhanden ist und somit auf den plötzlichen Schlufs der Einströmung verzichtet wird. Das Ventil steht vom Momente der Eröffnung bis wieder zum Abschlufs stets unter dem Einflusse festgegliederter Steuerungsorgane und kann daher eine viel höhere Tourenzahl mitmachen, als wenn es, zum Beginn der Expansion ausgelöst, unter dem Stofse von Federn oder Gewichten auf seinen Sitz geschleudert würde. Dafs hierbei der Abschlufs verlangsamt und dadurch die Vollkommenheit der inneren Steuerung beeinträchtigt wird, ist offenbar; andererseits werden Ventile und Sitze mehr geschont, die äufseren Mechanismen einfacher und dauerhafter und die mindere Vollkommenheit des Abschlusses durch die Vortheile hoher Tourenzahl theilweise wieder hereingebracht (vgl. 1877 225 317). In der Wesenheit ihres Effectes stimmt die Brown'sche Steuerung mit einer gewöhnlichen, und zwar der Gooch'schen Coulissensteuerung, beiläufig überein; sie ist daher in gleicher Anordnung auf einfache Muschelschieber anwendbar und in dieser Form an der Strafsenbahn- und der

Schmalspur-Locomotive der Austellung angebracht; wir beginnen unsere Beschreibung mit letzterer.

Hier liegt, wie aus Fig. 1 Taf. 39 ersichtlich, der Cylinder hoch oberhalb der zwei gekuppelten Achsen und treibt dieselben mittels einer Blindwelle an, auf welcher beiderseits Balanciers angebracht sind — eine Anordnung, welche behufs bequemer Disposition im Allgemeinen empfehlenswerth ist und hier auch mit Rücksicht auf die Steuerung vorgezogen werden mufste. Die Treibstange, welche vom Balancier zum Hinterrade führt, hat im zweiten Drittel ihrer Länge einen Bolzen angebracht, welcher somit die bekannte, einer Ellipse sehr ähnliche Curve beschreibt.[1] Hier ist nun die verticale Stange angelenkt, welche die Excenterstange einer gewöhnlichen Steuerung vertritt; das obere Ende derselben greift an einem Lenker an, der einerseits von einem um festen Drehpunkt schwingenden Hebel geführt wird, andererseits in einer drehbaren Hülse gleitet und derart einen angenäherten Ellipsenlenker bildet. In Folge dessen wird das obere Ende der Excenterstange in einer Graden, senkrecht zur Verbindungslinie beider Lenkerdrehpunkte, geführt, und jeder Zwischenpunkt der Excenterstange beschreibt eine eigenthümliche birnförmige Curve, die sich in der Nähe des geradegeführten Punktes wieder einigermafsen einer Ellipse nähert. Hier wird nun die Schieberbewegung abgeleitet und der unterhalb des Cylinders liegende, mit *Trick*'schem Kanale versehene und entlastete Schieber in der aus Fig. 1 ersichtlichen Weise bewegt. Wird das Verbindungsglied der beiden Lenkerdrehpunkte verstellt, was wie bei einer Coulissensteuerung mittels des Reversirhebels geschieht, so neigt sich auch die Geradführungslinie und mit ihr die Curve des Schieberführungspunktes parallel zum Reversirhebel. Die Füllung wird vergröfsert, je stärker die Neigung wird; die Maschine fährt vorwärts, wenn die Reversirstange in der Richtung des Pfeiles verdreht wird, rückwärts bei der entgegengesetzten Verstellung.

In ähnlicher Weise ist die Steuerung bei der Strafsenbahn-Locomotive angeordnet; auch hier wird die Bewegung des Kolbens mittels Balancier auf die Räder übertragen; sie wiegt $7^t{,}5$ im Dienst und ist die Modification einer gewöhnlichen Locomotivmaschine mit dem hauptsächlichen Unterschiede, dafs die Feuerbüchse den Rundkessel bedeutend überragt und einen grofsen Wasserbehälter bildet, damit sich der Führer längere Zeit hindurch weder um die Speisung, noch um das Feuer zu kümmern hat.

Die Stabilmaschine ist in Fig. 2 und 3 im Längsschnitt und Grundrifs, in Fig. 4 im vergröfserten Längsschnitt durch den Cylinder und in Fig. 5 und 6 im halben Querschnitt durch den Cylinder, bezieh. Vorderansicht, gezeichnet. Der mit Dampf geheizte Cylinder ist in

[1] Die Verwendung dieser Bewegung in einer Dampfmaschinensteuerung ist unseres Wissens zuerst von *Deprez* (*1876 **219** 9. **221** 97) gemacht worden.

ähnlicher Weise wie bei der Sulzer-Steuerung mit den Eintrittventilen oben, den Austrittventiten unten construirt, letztere in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise bewegt. Die Eintrittventile und die zu ihrer Bewegung dienenden kleinen Winkelhebel sind aus Fig. 4 genauer zu ersehen. Es sind Doppelsitzventile, welche von den Kämmen der Ventilspindel erfafst werden und sich daher frei drehen können; sie werden von dem nach aufwärts verlängerten Ventilsitze central geführt und finden in dem beim Niedergange hier eingeschlossenen Dampf zur Vermittlung sanfteren Aufsitzens ein Dampfkissen. In den verticalen Armen der Winkelhebel ist die Schieberstange geführt und kommt mit ihren plattenförmigen Anschlägen abwechselnd mit dem hinteren oder vorderen Winkelhebel in Berührung; in ihrer Verlängerung zur Excenterstange ist sie aus einem Gasrohre gebildet. Der Steuermechanismus entspricht vollständig dem früher beschriebenen und ist geschmackvoll am Regulator angeordnet.

Hier ist der oben besprochene Ellipsenlenker angebracht und trägt an dem Verbindungsglied der Drehpunkte einen Bügel, welcher den Regulatorständer umfafst und in der aus Fig. 6 ersichtlichen Weise die Lagerung der Geradführung vermittelt. Am unteren Ende empfängt die Excenterstange ihre Bewegung von der Treibstange — hier nicht direct, sondern zur Verminderung des Hubes durch Vermittlung eines Zwischengliedes. Die Verdrehung der Geradführung findet selbstverständlich vom Regulator statt; zu dem Zwecke wird der Regulatormuff von einem Bügel umfafst, der in seiner Verlängerung nach rechts an einer festen Zugstange aufgehängt ist (vgl. Fig. 2), während links eine Zugstange zum Oelkatarakt führt und in der Mitte an das Verbindungsglied der Geradführung angelenkt ist.

Von den übrigen Details der Maschine ist speciell die eigenthümliche Anordnung des Bettes bemerkenswerth. Dasselbe schliefst sich hinten an den central gestützten Dampfcylinder an, zieht sich als geschlossener Cylinder, die Kreuzkopfführung bildend, nach vorn und geht endlich in zwei Arme aus, welche die Schwungradlager tragen und unterhalb derselben in Tragfüfse ausgehen. Die Lager sind vertical getheilt, die verzahnten Deckel oben mit zwei Schrauben befestigt und zum Nachstellen der Lagerschalen oben und vorn Stellschrauben angebracht; unterhalb des Lagers wird der hier runde Tragfufs von einem Band umgeben, welches als Tropfschale dient. Zwischen den beiden Lagern und knapp an denselben anliegend befinden sich zwei gufseiserne Kurbelscheiben, verbunden durch den starken Kurbelzapfen, der von der Treibstange, mit gleichfalls vertical getheiltem Kopf, ergriffen wird. In der vorderen Kurbelscheibe ist nur ein kurzes Stück Welle eingepreſst, um zur Lagerung zu dienen; über das hintere Lager geht die Welle hinaus, trägt hier das Riemenschwungrad und findet noch ein drittes Lager auf getrenntem Ständer.

Hinter dem Dampfcylinder stehen die zwei einfach wirkenden Luftpumpen, welche von der nach rückwärts verlängerten Kolbenstange durch einen Winkelhebel angetrieben werden (vgl. Fig. 2). Das die Luftpumpe umgebende Gehäuse, welches gleichzeitig den Condensator und den Ausgufsbehälter bildet, enthält die Lager des Winkelhebels und trägt mittels einer Säule das hintere Ende der kleinen Kreuzkopfführung, deren vorderes Ende am Cylinderdeckel befestigt ist. Diese ganze Anordnung, welche auch bei den *Sulzer*'schen Ausstellungsmaschinen wiederkehrt, macht einen vortrefflichen Eindruck. Das vom Cylinder zum Condensator führende Ausströmrohr ist in Fig. 1 und 3 ersichtlich. Hinter demselben mündet das Dampfrohr in den Cylindermantel ein und gelangt von hier aus durch das zwischen den Einströmventilen befindliche Absperrventil zum Cylinder. Auch dieses ist ein Doppelsitzventil, dessen lange Spindel einen den Steuerventilträgern nachgebildeten Ständer passirt und endlich mit einer Kappe verbunden ist, welche dem Ständer mit steilem flachgängigem Gewinde aufgeschraubt wird (vgl. Fig. 4). An der Kappe ist ein Hebel befestigt, mit welchem das Ventil geöffnet und geschlossen wird. Die Ventilspindel hat zur Dichtung Ringnuthen eingedreht, erhält aber aufserdem oben eine Stopfbüchsenpackung.

Zum Schlusse möge noch in wenig Worten die Theorie der Steuerung berührt werden, soweit sie sich überhaupt annäherungsweise geben läfst, und endlich die ältere *Brown*'sche Ventilsteuerung besprochen werden.

Es bezeichne in Fig. 7, welche die Locomotivsteuerung der Fig. 1, allerdings in verzerrten Verhältnissen, repräsentirt: r den Kurbelradius, v das Verhältnifs der ganzen Treibstangenlänge zu dem zwischen Kreuzkopfbolzen und Excenterstange eingeschlossenen Stücke und ebenso z das Verhältnifs der ganzen Excenterstangenlänge zu dem zwischen Geradführung und Schieberstange eingeschlossenen Stücke, so besteht bei dem Verdrehungswinkel ω der Kurbel und α der Geradführung für den Schieberweg ξ die Gleichung:

$$(\xi - u) = \frac{1}{z}\left(r\cos\omega - u\right).$$

Der Werth u ergibt sich, indem man die Neigung der Excenterstange ebenso wie die der Treibstange vernachlässigt, bezieh. den Cosinus ihres Neigungswinkels gleich eins setzt, aus der Gleichung:

$$u = \frac{r}{v}\sin\omega\, tg\,\alpha \text{ und daraus}$$

$$\xi = \frac{r}{v}\, tg\,\alpha\left(1 - \frac{1}{z}\right)\sin\omega + \frac{r}{z}\cos\omega.$$

Hieraus läfst sich ohne weiteres das Zeuner'sche Schieberdiagramm bilden, indem $\frac{1}{2}\frac{r}{v}\, tg\,\alpha\left(1 - \frac{1}{z}\right)$ die Ordinaten und $\frac{1}{2}\frac{r}{z}$ die Abscissen

der Centralcurve darstellen. Man ersieht auch daraus, dafs die Abscisse für alle Neigungswinkel der Coulisse constant bleibt und wir somit genau das Diagramm einer Gooch'schen Steuerung erhalten. Dem entsprechend sind auch die Eigenschaften dieser Steuerung zu beurtheilen; es lassen sich mit derselben, bei Anwendung einer Schiebersteuerung, ebenso wenig Füllungen unter 30 Proc. erreichen, ohne eine aufserordentlich grofse Compression zu veranlassen. Bei der Ventilsteuerung dagegen, wo nur der Einlafs durch diesen Mechanismus besorgt wird, lassen sich auch die Diagrammkreise, welche sonst für den Rückwärtsgang gelten, zum Vorwärtsgang benutzen und demgemäfs beliebig kleine Füllungen erzielen. Allerdings fällt hierbei die Ventilerhebung sehr klein aus, wie dieselbe auch thatsächlich beim Leerlauf der Ausstellungsmaschine kaum mehr als 1 bis 2^{mm} betrug.

Interessant ist, dafs die *Hackworth*'sche Steuerung, deren Theorie wir in *D. p. J.* *1876 219 4 aufstellten, genau dieselben Resultate ergibt, wie denn überhaupt zwischen beiden Steuerungen eine gewisse Verwandtschaft existirt; bei der Anwendung auf Locomotiven haben beide den Nachtheil, dafs durch die Wirkung des Federspieles bedeutende Ungenauigkeiten entstehen.

Derselbe Mechanismus ist übrigens schon bei der älteren *Brown*'schen Steuerung angewendet, wie sie in Fig. 8 angedeutet ist. Hier dient derselbe jedoch nur zur Bewegung des Hilfsventiles, welches auf dem Hauptventil aufsitzt und bei seiner Verdrehung das Anheben des letzteren bewirkt. Dies geschieht dadurch, dafs das Hauptventil nach oben zu einem Kolben erweitert ist, dessen Inneres durch eine Zahl enger Bohrungen mit dem Dampfraum communicirt. Dadurch findet im Ruhezustande auf beiden Seiten des Ventiles gleicher Druck statt; wie aber der Drehschieber die kleinen zum Cylinder führenden Bohrungen, welche er bis jetzt verdeckt hatte, öffnet, strömt der oberhalb des Kolbens befindliche Dampf in den Cylinder, wo grade Ausströmung stattfindet, und der frische Dampf kann durch die Kolbenbohrungen nicht rasch genug nachdringen; es bildet sich ein Ueberdruck, das Ventil hebt sich, schlägt wider den Deckel an und verschliefst so die Oeffnungen. In Folge dessen bleibt es so lange gehoben, bis der Drehschieber absperrt, worauf der oberhalb durchsickernde Dampf wieder Spannung gewinnt und endlich den Niedergang des Ventiles bewirkt. Die Steuerung beruht auf gleichem Principien wie die Mehrzahl der bei direct wirkenden Pumpen angewendeten Steuerungen und theilt wohl auch deren Fehler mit dem Verlust des Steuerdampfes und nicht absoluter Verläfslichkeit; aber auch sie legt Zeugnifs ab von dem vielseitigen Erfindergenie ihres Schöpfers *Ch. Brown*.

Müller-Melchiors.

Massey's Dampfhammer und Schmiedemaschine. (Fig. 1 und 2 Taf. 40.)

Von Dampfhämmern ist noch bemerkenswerth die Ausstellung von *B. und S. Massey* in Openshaw bei Manchester, von welcher Firma nebst zwei im kleinen Mafsstabe ausgeführten gangbaren Modellen 5 Hämmer ausgestellt sind, welche der Reihe nach 25, 75, 175, 250, 2500^{k} Gewicht des Hammerbärs aufweisen. Die beiden ersten und der vierte haben Selbststeuerung und Handsteuerung vereinigt, der dritte hat blos Selbststeuerung und ist ein sogen. Schnellhammer, der fünfte hat blos Handsteuerung und Selbstumsteuerung beim höchsten Hube des Hammerbärs als Sicherheitsvorkehrung.

Die Selbststeuerung ist zur Veränderung der Hubhöhe eingerichtet und weist zwei interessante Anordnungen auf. Die eine ist schon seit der Wiener Weltausstellung 1873 bekannt und in *D. p. J.* *1874 212 286 beschrieben; die Hubänderung geschieht mittels Stellhebel und Sperrquadrant. Das andere beim zweiten Hammer angewendete neue Detail bewirkt direct die Verstellung des Schiebers, bezieh. des Bolzens a' (Fig. 1 Taf. 40) durch die in denselben eingehängte Schubstange s, die mit der Rolle r auf der gekrümmten Bahn des Keiles k gleitet. Die Achse b' ist hier im Ständer gelagert und der eine Arm des Winkelhebels bb' wird wie früher durch eine Feder c an der Rolle a anliegend erhalten. Wird der Keil k mittels des Handrades h durch die Schraube t nach einwärts geschoben, so wird a' gehoben, im entgegengesetzten Falle gesenkt und dadurch die Hubveränderung bewirkt. Die Stange s erhält die oscillirende Bewegung vom gebogenen Arme b des Winkelhebels, der an seinem Ende ein Auge besitzt, in welches die Verlängerung von s achsial verschiebbar eingreift. Die oscillirende Bewegung von s um die Achse a' aber bewirkt die Bewegung des Kolbenschiebers während jedes Hubes, somit die Dampfvertheilung. Der Schnellhammer macht bei vollem Dampfdrucke 400 bis 500 Schläge in der Minute.

Bezüglich der Ausführung mag noch bemerkt werden, dafs die vier kleineren Hämmer durchwegs Schmiedeisen als Material für den Fallbär aufweisen, um Sicherheit gegen durch Stöfse leicht eintretende Brüche zu gewähren. Der Fallbär des grofsen Hammers dagegen ist, wie sonst üblich, aus Gufseisen hergestellt. Kolben und Kolbenstange sind aus Schmiedeisen in einem Stücke geschmiedet. Die kleinen Hämmer arbeiten durchwegs mit Oberdampf, der grofse kann sowohl mit, als auch ohne Oberdampf benutzt werden. In letzterem Falle wird durch eine Stellschraube der Ausschlag des Hand-Steuerhebels derart beschränkt, dafs die Dampfeinströmung über den Kolben nicht erfolgen kann.

Von derselben Firma ist noch eine Schmiedemaschine für Bolzen etc. und eine Kreissäge zum Schneiden glühenden Eisens ausgestellt. Bei der Schmiedemaschine, welche in Fig. 2 Taf. 40 dargestellt, kann das Untergesenke während des Ganges der Maschine der Höhe nach verstellt werden, und zwar wird dies von *Massey* durch Verschiebung der keilförmigen Unterlagen bewirkt. Die Maschine besitzt vier Stempel von je

89mm Durchmesser, welche wie bei der bekannten *Whitworth*'schen Schmiedemaschine durch Excenter niedergedrückt und durch Spiralfedern gehoben werden. Die Untergesenke ruhen, wie erwähnt, auf in Schlitzen geführten und durch Schrauben niedergehaltenen keilförmigen Stücken, welche mittels Schraubenspindeln und an deren beiden Enden angebrachte Handräder von beiden Seiten der Maschine aus verstellt werden können. Beide Seiten der Maschine sind Arbeitsseiten, und können daher stets zwei, auch vier Arbeiter die Maschine benutzen. Zur Auflage der Arbeitsstücke sind verstellbare Stützenwinkel auf die Tischplatte aufgeschraubt. Die Excenterwelle ist aus Stahl gefertigt, die Lager für dieselbe sind mit Weifsmetall ausgegossen. Die Antriebsriemenscheiben haben 355mm Durchmesser und 95mm Breite. Die Tourenzahl derselben beträgt 750 in der Minute, das Gesammtgewicht der Maschine 3200k; zum Betriebe derselben ist 1e erforderlich.

Tweddell's hydraulische Schere für Eisenbahnschienen. (Fig. 3 Taf. 40.)[2]

Eines der interessantesten Stücke der englischen Ausstellung ist die hydraulische Schere von *Tweddell*, welche in Fig. 3 Taf. 40 dargestellt und von der *Hydraulic Engineering Company* in Chester ausgestellt ist; die zugehörige direct wirkende Dampfpumpe nach *Taylor*'s System wurde bereits in *D. p. J.* *S. 122 d. Bd. ausführlich beschrieben. Die Verbindung zwischen der Schere und der Prefspumpe ist durch ein Prefsrohr mit entsprechenden Krümmungen hergestellt. Die Schere, welche den Prefskolben von 300mm Durchmesser enthält, wiegt 4t und kann frei auf das Fundament gestellt werden, ohne irgend eine weitere Befestigung zu erfordern. Die Prefspumpe besitzt einen Dampfkolben von grofsem Durchmesser, welcher mit einem Pumpenkolben von kleinem Durchmesser direct durch dieselbe Kolbenstange verbunden ist. Das Wasser wird durch das Prefsrohr mit Ausschlufs irgend welcher Ventile in den Prefscylinder der Schere geleitet und kehrt wieder in den Pumpencylinder zurück, wenn der Druck auf den Dampfkolben aufhört. Ein einziger Hub des Pumpenkolbens genügt für einen vollen Hub des Prefskolbens. Die Prefspumpe, welche ebenfalls keiner weitern Befestigung auf dem Fundamente bedarf, wiegt 5t. Mit Inbegriff blos noch eines kleinen transportablen Dampfkessels wird hier die Arbeit ausgeführt, welche sonst eine Maschine von mindestens 18t Gewicht, eine bedeutende Fundirung, eine Transmission und eine Antriebsdampfmaschine sammt Kessel dazu beanspruchen würde. Diese hydraulische Schere kann übrigens auch als Lochmaschine verwendet werden.

Die Ingangsetzung der Prefspumpe erfolgt durch einen vom Maschinenwärter zu stellenden Hebel. Der Abschlufs der Dampfeinströmung erfolgt selbstthätig, so dafs der Dampf noch expandiren kann, und

[2] Auf Tafel 40 ist zu lesen „*Tweddell*“ statt „*Twedell*“.

zwar durch eine in entsprechender Höhe vorhandene Oeffnung, deren drei seitlich angebracht und durch Hähne verschliefsbar sind, wie aus Fig. 3 deutlich ersichtlich ist. Hat der Kolben diese Oeffnung überschritten, so tritt der Dampf aus und schliefst den Eintrittkanal durch Vermittlung eines Kolbenventiles. Ist die Arbeit vollendet, so bewirkt die Hebelbewegung den Austritt des Dampfes auf der anderen Seite dieses Kolbenventiles und öffnet dann neuerdings das Dampfeinströmungsrohr. Der Dampfverbrauch ist dabei nach Mafsgabe der erforderlichen Leistung regulirt. In dem Falle, als der Maschinenwärter vergessen würde, den einen der drei seitlichen Ausströmhähne vollständig zu öffnen, bevor er den Einströmhahn öffnet, würde ein breiter Kanal, welcher an der oberen Stelle des Dampfcylinders angebracht ist, den Dampf in der höchsten Stellung des Kolbens über den Kolben treten lassen und diesen ins Gleichgewicht stellen. Die Zurückbewegung des Prefskolbens mit dem Schermesser erfolgt durch Gegengewichte, welche an Ketten gehängt sind; letztere sind durch Rollen aus der verticalen in die horizontale Richtung abgelenkt. Zur Geradführung des Schermessers ist der Prefskolben unten mit einem Fufse versehen, welcher auf einer gehobelten Pafsleiste des Bettes gleitet. Die äufserst sinnreiche Einrichtung der ganzen Maschine und ihre Einfachheit sichern mit geringen Kosten einen regelmäfsigen Betrieb dieses mächtigen Werkzeuges.

Von der *Hydraulic Engineering Company* in Chester sind noch eine Reihe hydraulischer Maschinen ausgestellt, wovon die wichtigsten im Folgenden kurz besprochen werden sollen.

Tweddell's hydraulische Lochmaschine und Schere. (Fig. 4 Taf. 40.)

Diese in Fig. 4 Taf. 40 dargestellte Maschine besitzt drei hydraulische Prefskolben von gleichem Durchmesser (300^{mm}) wie die vorbeschriebene Schere für Eisenbahnschienen; der erste Kolben trägt eine gerade Schere, der mittlere eine Winkelschere, der letzte den Lochstempel. Diese 3 Kolben sind jedoch im Querschnitte nicht kreisrund, sondern zur Verhinderung der Verdrehung des Schermessers mit einer angehobelten Fläche versehen, welche sich gegen einen in die Stopfbüchse eingelegten Keil anlegt. Diese Maschine hat wie die vorgenannte zunächst den Hauptvortheil, dafs keinerlei Räderwerk, keine Welle und kein Riemen zum Betriebe erforderlich sind; dafs ferner keine Brüche durch momentane Umsetzung der lebendigen Kraft von Schwungmassen eintreten können, wie grofs auch die zwischen die Schermesser eingebrachten Eisenquerschnitte sein mögen. Es kann eben der Druck auf das Schermesser nur ein ganz bestimmtes Maximum erreichen, das durch die vorhandene Wasserpressung begrenzt ist, und für welches die Dimensionen der Maschine berechnet sind.

Die drei hier vereinigten Werkzeuge sind ganz unabhängig von

einander und können auch getrennt in irgend welcher passend erscheinenden Weise gegen einander aufgestellt werden. Dadurch ist der bedeutende Vortheil gesichert, dafs, falls ja jemals ein unvorhergesehener Bruch eines Theiles einen Stillstand herbeiführt, nicht sofort die ganze Maschine aufser Verwendung kommen mufs, sondern die nicht gebrochenen beiden anderen Werkzeuge ungehindert in Betrieb bleiben können. Die Lochmaschine hat noch einen ganz besonderen Vorzug gegenüber der durch Riemen betriebenen, welcher darin besteht, dafs der Lochstempel niemals unzeitig niedergeht, sondern nur dann, wenn der Maschinenwärter mittels des Handhebels das Einlafsventil für das Druckwasser öffnet. Durch Anschrauben von Gesenken oder Stanzen kann diese Maschine auch als Schmiedepresse oder als Druckwerk zum Prägen verwendet werden. Die Schermesser können auch beliebig schief gegen die Ständerachse an den Kolben angeschraubt werden, um das Abschneiden langer Stücke Flacheisen u. dgl. zu gestatten.

Am Steuerhebel ist eine abwärts hängende Stange mit verstellbaren Anschlägen angebracht, wie in Fig. 4 links und in der Mitte ersichtlich, welche in einem kleinen, am Prefskolben befestigten Lager geführt ist und zur Hubbegrenzung dient. Durch die Verstellung dieser Anschläge kann die Hubhöhe stets mit Leichtigkeit der Blechdicke angepafst werden, so dafs jeder unnütze Wasserverlust vermieden ist.

Diese Maschine ist gleichfalls so schwer, dafs sie keine weitere Befestigung auf dem Fundamente erfordert. Das Druckwasser wird einem Accumulator entnommen, welcher auf 100^{at} Wasserpressung berechnet ist. Die ausgestellte Maschine locht 25^{mm} Durchmesser in Blech von 19^{mm} Dicke 600^{mm} vom Rande und schert 19^{mm} dicke Bleche auf dieselbe Entfernung vom Rande; die Winkelschere endlich schneidet Winkeleisen von 100^{mm} Schenkellänge und 12^{mm} Dicke.

Tweddell's hydraulische Nietmaschinen. (Fig. 5 bis 10 Taf. 40.)

Von diesen Maschinen bekannten Principes (vgl. *1877 224 33) sind mehrere ausgestellt, welche sich durch die Detailconstruction der Ständer, bezieh. der Träger der Nietstempel und Prefscylinder unterscheiden. Danach theilen sich die ausgestellten Maschinen in eine fixe, auf festem Fundamente stehende, mit fest verbundenen Ständerarmen und horizontaler Achse der Nietstempel, eine halbtragbare, bei welcher die bekannte transportable Nietmaschine in einem festgestellten Ständer durch einen Fufstritt vertical verstellbar ist, um die Nieten einbringen zu können, bei welcher die Achse der Nietstempel vertical steht, und endlich mehrere tragbare Nietmaschinen, welche an Krahnen hängen. Die Rohrleitung führt von der Krahnsäule zur Krahnkatze mit Gelenkstücken (vgl. * S. 418 d. Bd.), von der Katze zum Aufhängestücke der Maschine in einer langgezogenen Spirale und

endlich von hier zum Prefscylinder in einem trompetenförmig gebogenen oder spiralförmig gerollten Rohre, wie aus den Fig. 5 bis 9 Taf. 40 ersichtlich ist, welche die vier Typen der ausgestellten tragbaren Nietmaschinen zeigen.

Die Nietmaschinen sind sämmtlich auf der Ausstellung im Gange. Da es jedoch nicht gestattet ist, in den Räumen der Ausstellung ein Schmiedefeuer zum Hitzen eiserner Nieten aufzustellen, so werden mittels derselben Nieten von Blei in entsprechend vorgebohrte Nietlöcher eingezogen. Die Arbeit geht aufserordentlich rasch von statten und das Ergebnifs ist ein sehr befriedigendes. Durchschnitte von in Eisen ausgeführten Nietungen, welche in mehreren Exemplaren ausgestellt sind, zeigen durchwegs guten Anschlufs der Nieten an das Blech, selbst bei ganz unmäfsig gegen einander verschobenen Nietlöchern.

Das erforderliche Druckwasser liefert auch hier ein Accumulator und zwar derselbe, welcher das Druckwasser für die vorbeschriebene Lochmaschine und Schere liefert. Eine mit 3 Pumpenkolben versehene, durch Riemen angetriebene Pumpe sorgt dafür, dafs der Accumulator stets mit dem hinreichenden Wasserquantum versehen ist. Fig. 10 Taf. 40 gibt ein Bild des Accumulators und der damit in Verbindung stehenden Pumpe; derselbe ist ein sogen. Differential-Accumulator und besteht aus einem Cylinder, welcher über die fesstehende verticale Kolbenstange geschoben und mittels Stopfbüchsen an beiden Enden gegen die Kolbenstange abgedichtet ist. Die untere Hälfte der Kolbenstange hat einen gröfseren Durchmesser als die obere, und die Differenz beider Querschnitte gibt die Druckfläche. Wird die Pumpe in Bewegung gesetzt, so steigt der Cylinder rasch aufwärts. Ist dieser hinreichend hoch gehoben, so wird der Antriebriemen selbstthätig auf die Losscheibe geschoben und dadurch die Pumpe abgestellt. Wird dem Accumulator Wasser entnommen, so sinkt der Cylinder und bringt dabei zugleich die Pumpe wieder in Thätigkeit. Bei der ausgestellten Pumpe wird der Riemen nur von Hand von der Festscheibe auf die Losscheibe gerückt, die selbstthätige Abstellung ist hier nicht vorhanden. Durch aufsen um den Cylinder gelegte zweitheilige Ringgewichte kann der Wasserdruck im Accumulator nach Belieben regulirt werden. Die Differenz der beiden Querschnitte der Kolbenstangen, also die Druckfläche, ist im Verhältnisse zu der durch eine Nietmaschine zum Einziehen einer Niete verbrauchten Wassermenge gering und erfolgt daher beim Oeffnen des Ventiles der Nietmaschine das Niedergehen des Accumulatorcylinders ziemlich rasch. In Folge der dadurch erlangten Beschleunigung wird am Ende der Bewegung des Nietstempels ein kleiner Stofs auf die fertig eingezogene Niete ausgeübt, was für die Nietung als vortheilhaft erachtet wurde.

Bezüglich der Ausführung ist noch zu bemerken, dafs bei der fixen Nietmaschine, welche hauptsächlich zum Nieten von Locomotiv-

kesseln bestimmt ist, der Gegenständer aus Schmiedeisen hergestellt ist. Die freie Höhe im Einschnitte vom Boden bis zu den Nietstempeln (Ausladung) beträgt bei dieser Maschine 1800mm. Diese Maschine ist stark genug, um Nieten von 25 bis 30mm Durchmesser einzuziehen. Bei der in Fig. 7 und 8 dargestellten tragbaren Nietmaschine sind die beiden mit einander fest verschraubten Arme, welche Nietstempel und Prefscylinder tragen, ebenfalls aus Schmiedeisen hergestellt, und zwar im Querschnitte hohl durch Schweifsung bei *a* bis *d* (Fig. 8). Diese Maschine ist hauptsächlich zum Nieten von Trägern bestimmt. Mit derselben können Nieten von 19 bis 22mm Durchmesser eingezogen werden und zwar in zwei Stellungen, bei horizontaler und bei verticaler Lage der Achse der Nietstempel (Fig. 7 und 9). In der verticalen Lage verharrt die Maschine durch das Eigengewicht, in der horizontalen ist sie durch einen federnden Anschlag gehalten, wie aus Fig. 7 deutlich ersichtlich ist. Die Maschine nach Fig. 5 kann durch Schneckengetriebe im Raume beliebig eingestellt, daher in allen Lagen der Nietnath angewendet werden. Die in Fig. 6 dargestellte Maschine ist nur für horizontale Lage der Achse der Nietstempel eingerichtet und soll hauptsächlich zum Nieten der Feuerthüröffnung bei Locomotivkesseln dienen und hat deshalb nur geringe Ausladung. Der Prefscylinder ist bei dieser Maschine in einem Ringe solid gelagert und durch eingeschnittene Schneckenzähne und im Ringe gelagerte Schnecke im Kreise drehbar.

Tweddell's hydraulische Träger-Richtmaschine. (Fig. 11 Taf. 40.)

Die von der obengenannten Firma ausgestellte hydraulische Trägerrichtmaschine hat einen horizontalen Prefskolben von 130mm Durchmesser. Die Träger werden auf zwei beiderseits am Ständer angebrachte vertical verstellbare Rollen aufgelegt. Am Prefskolben und an den beiden Gegenlagern sind im Gelenk eingehängte Druckstücke befestigt. Die Construction derselben ist im Uebrigen aus Fig. 11 deutlich ersichtlich. *J. Pechan.*

Ueber amerikanische Dampfmaschinen; von Professor J. F. Radinger.

Mit Abbildungen.

(Fortsetzung von S. 417 dieses Bandes.)

Dampfmaschine von Bowser, Prentiss und Falls in Fort Wayne (Ind.).

Für den Betrieb der Lederhalle diente eine liegende Maschine von normaler amerikanischer Construction.

Der Cylinder hatte . . .	305mm	Durchmesser	
Der Kolben „ . . .	508mm	Hub	
Umdrehungen	140	in der Minute	
Kolbengeschwindigkeit .	2m,37	in der Secunde	
Einströmrohr-Durchmesser	76mm	. . Fläche 1/16	Cylinderfläche
Ausströmungs- „	110mm	. . „ 1/7,7	„
Dampfgeschwindigkeit .	38m	in der Secunde.	

Der etwa 3m,7 lange, 350mm hohe Grundrahmen war an den Langseiten mit je sechs vertieften Spiegeln gegossen und oben ganz gehobelt. Die Cylinderpratzen und deren Schrauben, sowie der vordere und hintere Cylinderdeckel lagen in polirten Gufsdecken, und der Cylinder selbst war mit silberplattirtem Blech überkleidet. Vom normalen Gabelkreuzkopf mit eingegossenem Zapfen ging eine flache Schubstange aus, deren Länge 1m,54 (sechsmal die Kurbellänge), deren Querschnitt in der Mitte 71 bei 44mm betrug.

Am Kurbellager erschien absolut Alles blank gemacht, was dadurch erleichtert wurde, dafs die Seitenflächen rund und auf der Drehbank bearbeitbar waren. Es enthielt vier Schalen, deren seitliche aus Bronze, deren untere und obere aus Gufseisen mit Weifsmetallflächen bestanden. Die Wangenschrauben für die Seitenschalen lagen in guter Art weit aus einander (130mm bei 162mm Lagerbreite); aber der durch jederseits eine Schraube niedergehaltene Deckel war nicht übergreifend.

Das Rad hatte 2m,7 Durchmesser und insofern eine ungewöhnliche Form, dafs der Kranz 90mm breit und 155mm hoch, schwer und aufsen wulstförmig gegossen war und der Effect durch eine gesonderte Riemenscheibe abgeleitet werden mufste. Der Kranz war gedreht und angestrichen.

Die Steuerung erfolgte durch ein Excenter und dessen Stange übersetzte durch einen Zwischenhebel um 120mm näher an dem Cylinder. Diese Uebersetzung ist eigenthümlich genug, um näher erörtert zu werden. (Vgl. Fig. 1 und 2 Taf. 41.) Der Hebel, 420mm lang, fand unten an der Seite des Bettbalkens seinen Drehpunkt und endete oben in eine 190mm lange gerade Schleife, welche sich zur Hälfte nach aufwärts, zur Hälfte nach abwärts um jene 420mm mittlerer Länge erstreckte. In dieser Schleife war der Stiel eines Aufsenzapfens mit Hintermutter dann verschiebbar, wenn die Maschine stand, und da die Excenterstange an jenem Zapfen angriff, so schwang der Hebel mehr oder weniger aus, je nach dessen Stand. Hinter der Schleife wuchs aber ein Auge aus dem Hebel, in welches gegen die Innenseite der Maschine zu ein fixer Zapfen eingesteckt war, an dem die Schieberstange mit einem Bügelkopfe hing. Verstellte man also den Excenterzapfen, so änderte man dadurch den Ausschlag des Schiebers und die Füllung, was angeblich bis 1/2 möglich war. Die von dem schwingenden Hebel ausgehende, 29mm dicke Schieberstange ging aber ganz direct, d. i. ohne Einschaltung eines Gelenkstückes, durch die Schieberkasten-

stopfbüchse, und man versicherte den Verfasser über Anfrage, dafs der Ausschlag in der Stopfbüchse nicht $^1/_{100}$ Zoll betrage und, von der Elasticität der Packung aufgenommen, gar keine anormale Ausnutzung der Stopfbüchsenrohrtheile bewirken könne. Es sprach auch kein Anzeichen (Blasen u. dgl.) gegen diese Behauptung.

Die Entfernung des schwingenden Hebels vom vordersten Punkte der Stopfbüchse war 800mm. Nimmt man daher die gesammte Stangenlänge mit nur 1m und den halben Schieberhub mit 60mm an, so ergibt sich ein Ausschlagwinkel des 420mm langen Zwischenhebels von $^1/_{44}$ Umfang oder etwa 8 Bogengraden, deren Cosinus allerdings 0,9903 beträgt, so dafs das Niederdrücken auf $420 \times 0{,}9903 = 416^{mm}$, d. i. um 4mm erfolgt. In der Stopfbüchse reducirte sich diese Senkung bereits auf $^1/_5$ von 4mm, oder, falls ihre Höhe in der halben Schwingungshöhe liegt, auf $^1/_{10}$ von 4mm, welch unbedeutender Betrag allerdings unmerkbar bleiben kann. Dieses Detail kommt in Amerika an neueren Maschinen, insbesondere den Locomotiven, überall vor. In Europa getraute man sich aber bisher nicht ein Aehnliches zu thun, oder versäumte vielmehr sich obige Rechenschaft über die verschwindende Gröfse der Abweichung zu geben, welche dem elastischen Kissen der Packung um so sicherer anvertraut werden darf, als man durch die Abnutzung unter den Eigengewichten u. dgl. viel gröfsere Beträge in den Stopfbüchsen ausgleichen kann und mufs.

(Schlufs folgt.)

Daumenhahn von G. Oesten in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tafel 41.

Dieser in Fig. 3 Taf. 41 veranschaulichte sogen. Daumenhahn (D. R. P. Nr. 753 vom 17. August 1877) besteht aus einem Untertheil *U* von der bei Niederschraubhähnen gebräuchlichen Form, der absperrenden elastischen Platte *P* (etwa aus Gummi) und dem Obertheil *O*, welcher mittels Flansche auf den Untertheil aufgeschraubt ist und die Verschlufsplatte am Rand festklemmt. Auf dem Obertheil ist der Daumen *D* um den Stift *c* drehbar angebracht. In der gezeichneten Stellung drückt der Daumen auf einen Knopf der Scheibe und hält dieselbe auf ihrem Sitz nieder. Beim Aufdrehen des Daumens wird die Flüssigkeit die Scheibe heben und frei durchfliefsen.

Absperrventile von Fr. Reese und H. Lübbers.

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Das vom Wasserwerksdirector *Fr. Reese* in Dortmund im Deutschen Reich unter Nr. 1306 vom 2. November 1877 ab patentirte Niederschraubventil verfolgt den Zweck, eine Reparatur, bezieh. Auswechslung des Ventilkörpers ohne vorherige Entleerung der Zuleitung zu ermöglichen und bei geschlossenem Ventil der Flüssigkeit in der Ableitung einen Ausweg zu verschaffen. (Vgl. *Reese*'s Hahn * S. 95 d. Bd.)

Der ersten Bedingung ist durch Anbringung eines Hilfsventiles *h* (Fig. 7 Taf. 42) Genüge geleistet; dasselbe sitzt auf einem kurzen, von unten in das Gehäuse geschraubten Gewindezapfen, welcher durch eine Lederscheibe und Ueberwurfmutter nach aufsen abgedichtet ist. Durch entsprechende Drehung dieses Gewindezapfens mittels eines in seine Höhlung gesteckten Vierkantschlüssels kann das Hilfsventil *h* behufs Abschlusses der Zuleitung gehoben und an den Sitz gepreſst werden, worauf sich dann das Hauptventil *v* nach Herausschrauben der zu einem Gewindekolben *k* erweiterten Ventilspindel *s* beseitigen läſst. Bemerkt sei, daſs die Ventilspindel ohne Stopfbüchse durch die obere Verschluſskappe *m* des Gehäuses tritt und ein dichter Abschluſs an dieser Stelle nur dann erfolgt, wenn sich bei ganz geöffnetem Ventil die ringförmige Stirnfläche des Spindelkolbens *k* fest gegen die Lederplatte zwischen dem Gehäuse und der oberen Verschluſskappe *m* legt. Diese einfache Anordnung läſst freilich keine Mittelstellung des Ventiles behufs Drosselung der Flüssigkeit zu. Bei ganz geschlossenem Ventil findet das Wasser der Ableitung durch die das Gewinde des Spindelkolbens *k* (Fig. 7 und 8) stellenweise unterbrechenden Nuthen *n* und die Bohrung *b* der Ventilspindel einen Ausweg ins Freie.

Muſs das Ventil so angeordnet werden, daſs es von unten unzugänglich ist, so wird das Hilfsventil *h*, so wie es Fig. 9 Taf. 42 zeigt, durch eine Feder belastet, welche bei jedesmaligem Heben des Hauptventiles den selbstthätigen Schluſs des Hilfsventiles bewirkt. In der gleichen Figur ist auch noch angedeutet, wie bei unterirdischen Leitungen der Ventilkörper und die obere Verschluſskappe durch Röhren bis zum Straſsenniveau verlängert werden, wo dann erst ihre Verbindung erfolgt; auch dient hier der Spindelkolben *k* lediglich zur Führung, da das Gewinde auf die Spindel selbst aufgeschnitten ist.

Bei dem eben beschriebenen Ventil ist die Zuleitung noch nicht ganz abgesperrt, wenn die Communication der Entwässerungsöffnung mit der Ableitung beginnt. Diesem Uebelstand wird durch ein anderes Ventil (D. R. P. Nr. 1300 vom 11. August 1877) von *H. Lübbers* in Reichenberg begegnet. In dem Gehäuse dieses Ventiles (Fig. 10. Taf 42) ist ein dicht eingepaſster Kolben *k* verschiebbar, dessen Stange mit

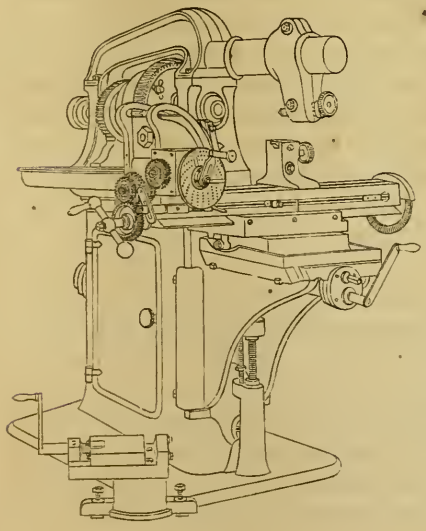
dem Hebel eines Druckständers in Verbindung steht. Die untere Kolbenseite ist durch eine Manschette noch besonders abgedichtet; vollkommen dichter Schluſs des Ventiles erfolgt dadurch, daſs der obere Rand des ausgehöhlten Kolbens gegen die Lederscheibe gedrückt wird, welche gleichzeitig die Liderung zwischen dem Ventilgehäuse und der Verschluſskappe mit der Stopfbüchse für die Ventilspindel bildet.

Zur Entwässerung der Ableitung nach Schluſs des Ventiles dient nun eine Oeffnung *l*, welche beim Niederdrücken des Kolbens wieder abgesperrt wird so zwar, daſs dieselbe bereits gänzlich geschlossen ist, bevor noch der obere Kolbenrand die Durchgangsöffnung frei macht. Das sich bei raschem Schlieſsen des Ventiles zwischen den Kolben und das Gehäuse drängende Wasser kann durch die Oeffnung *o* des Kolbens nach der Ableitung *a* und von da nach dem Entwässerungsrohr gelangen. Der Ventilkolben ist im geschlossenen Zustande vollständig entlastet, das Oeffnen des Ventiles also auch bei groſsen Dimensionen und unter hohem Druck leicht möglich. Als Uebelstand möchten wir die theilweise Verengung der Durchgangsöffnung durch die Kolbenstange (Ventilspindel) bezeichnen. *H.*

Brown und Sharpe's Universal-Fräsmaschine.

Mit einer Abbildung.

Auſser den verschiedenen Bewegungen, welchen man bei gewöhnlichen Fräsmaschinen begegnet, besitzt die beistehend veranschaulichte Universal - Fräsmaschine von *Brown und Sharpe* in Providence selbstthätige Steuerung des Supporttisches, und zwar nicht nur senkrecht zur Fräserachse, sondern auch in jeder beliebigen anderen Richtung dazu.



Auf dem Supporttische befinden sich zwei mit Spitzen versehene Docken, welche zur Aufnahme des Arbeitsstückes dienen. Die linksseitige Docke ist so eingerichtet, daſs die Spitzenachse derselben beliebig schief gestellt, also ihre Spitze selbst gehoben oder gesenkt werden kann. An dieser Docke ist ferner der bekannte Theilmechanismus mit

Theilscheibe (*1875 217 172) angebracht, welcher dazu dient, die zwischen den Spitzen eingespannten Arbeitsstücke um bestimmte Theile einer Umdrehung zu verdrehen. Die Maschine ist hierdurch insbesondere zum Einfräsen der Nuthen in Gewindebohrer, zum Abfräsen von Vierecken und Sechsecken u. dgl. geeignet. Der Ständer der Maschine ist im eleganten Hohlgufsstyle ausgeführt und innen als Werkzeugkasten eingerichtet, seitlich mit einer verschliefsbaren Thüre versehen.

Die Antriebsstufenscheibe weist drei verschiedene Durchmesser auf; jede Stufe besitzt eine Breite von 90mm. Aufserdem ist für den Antrieb noch ein ausrückbares Rädervorgelege vorhanden und besitzt die Maschine somit 6 Geschwindigkeitsreihen (vgl. *1878 227 23) für die arbeitenden Werkzeuge: drei bei eingerücktem Rädervorgelege mit geringeren Tourenzahlen und drei mit gröfseren Tourenzahlen bei directem Antrieb durch die Stufenscheibe. Die Antriebspindel sowie deren Lagerbüchsen sind von Stahl angefertigt; letztere sind stellbar, um das durch die Abnutzung entstehende Spiel in den Lagern beseitigen zu können. Der Fräserdorn wird einerseits in der Spindel befestigt, andererseits in einer verstellbaren Gegenspitze geführt. Durch den Führungsarm dieser Gegenspitze ist natürlich der Durchmesser der gröfsten, in der Maschine verwendbaren Frässcheibe begrenzt und darf bei der in Rede stehenden Maschine 200mm nicht überschreiten. Mit einer entsprechend dünnen Frässcheibe ausgestattet, eignet sich die Maschine auch noch besonders zum Abschneiden der Angüsse von Gufsstücken.

Der Supporttisch dieser Maschine hat 170mm horizontale Verschiebung in der Richtung der Fräserachse und 550mm senkrecht dazu. Die Richtung der letzteren, in welcher die selbstthätige Steuerung stattfindet, kann bis zu 35° nach jeder Seite der Fräserachse schief eingestellt werden. Die verticale Verstellung des Tisches beträgt 220mm. Die Riemenscheiben am Deckenvorgelege haben 400mm Durchmesser und machen 150 Umdrehungen in der Minute. Das Gesammtgewicht der Maschine nebst allen zugehörigen Vorrichtungen beträgt 1800k.

Maschinen für Steinbrucharbeiten; von F. Reifer.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

Die nach *G. J. Wardwell*'s Patente gebauten directwirkenden Steinstemm- oder Meifselmaschinen, welche von der *Steam Stone Cutter Company* in Rutland (Vermont) zur Ausstellung in Philadelphia 1876 gesendet waren, haben den speciellen Zweck, die Theilungsfugen für

die einzelnen abzulösenden Steinblöcke im Steinbruche auszustemmen; sie werden vorzüglich bei Marmor-, Sand- und Kalksteinbrüchen angewendet und sind entweder mit einem Satze von Stemmmeifseln ausgerüstet, oder mit zwei zu beiden Seiten der Maschine angebrachten Meifselsätzen versehen (vgl. Fig. 4 und 5 Taf. 41). Mit der einfachen Maschine können einfache, vertical nach abwärts gehende, oder bis zu 45° geneigte Fugenkanäle bis $3^{m},5$ Tiefe und 30 bis 50^{mm} Breite ausgestemmt werden. Die Doppelmaschine macht gleichzeitig zwei und zwar zu beiden Seiten der Maschine je einen solchen Fugenkanal. Die fahrbare Maschine arbeitet auf einem im Steinbruche gelegten Schienengleise, und ist der Kessel, die Dampfmaschine und der Stemmapparat auf einem starken schmiedeisernen Gestelle aufmontirt.

Der Stemmapparat der Doppelmaschine Fig. 5 besteht aus einer von der Kolbenstange direct bewegten Triebwelle, die auf jedem Ende eine als Schwungrad dienende Kurbelscheibe *A* mit verstellbaren Zapfen trägt. Die Drehzapfen der Hebel *B* und *F* sind, wie aus der Figur ersichtlich, im Gestelle gelagert. Das freie Ende des Hebels *B* wird durch den Zapfen der Kurbelscheibe mittels einer Coulisse hin- und herbewegt. Das freie Ende des Hebels *F* geht durch einen auf der Rückseite des Bügels *G* angebrachten Schlitz. Die Bewegung wird vom oberen auf den unteren Hebel mittels Klammern übertragen, zwischen welchen Kautschukfedern *D* und *E* eingelegt sind, und gibt das freie Ende des Hebels *F* den mit Klammern fest verbundenen fünf Stemmmeifseln die für die Arbeit erforderliche auf- und abgehende Bewegung.

Die Schneidekanten der Meifselstangen *I* sind diagonal, die der anderen senkrecht zur Arbeitsfuge gestellt. Der mittlere Meifsel *H* reicht am tiefsten herab. Je nach der Richtung, in welcher die Maschine sich bewegt, arbeiten stets die drei vorderen Meifsel, wobei der mittlere die Arbeit vollendet. Die diagonalen Meifselschneiden sollen einen ebenen Grund des Fugenkanales herstellen.

Zur Verschiebung der Maschine dient das auf der Triebwelle sitzende Schneckenrad *J*, welches mit dem unter demselben befindlichen Zahnrade in Eingriff steht. Eine fix gelagerte Welle, auf der dieses Zahnrad sitzt, geht zum hintern Ende der Maschine diagonal nach abwärts und hat auf dem untern Ende ein Kegelrad befestigt. Auf dem Schaft der hinteren Laufachse der Maschine sind bei *L* zwei Kegelräder angebracht, welche sich durch den Handhebel *M* verschieben lassen.

Ist die Maschine in Thätigkeit, so wird mittels des Schneckenrades *J* das Zahnrad und somit auch das an derselben Welle auf dem entgegengesetzten Ende befestigte Kegelrad gedreht. Je nachdem man mittels des Handhebels *M* das rechte oder linke der auf dem Schaft der Laufachse bei *L* befindlichen Kegelräder mit dem vom Schnecken-

rade *J* ununterbrochen gedrehten Kegelrade in Eingriff bringt, wird die Maschine vorwärts oder rückwärts bewegt. Soll die Maschine während der Arbeit auf einer Stelle stehen bleiben, so darf keines der Kegelräder in Eingriff stehen. Durch Einlegung des am Fufse des Handhebels *M* angebrachten kurzen Hebels *m* werden die auf der Laufachse verschiebbaren Kegelräder in der ihnen gegebenen Stellung festgehalten.

Die Winden *O* dienen zum Ausheben der Meifselstangen aus den Fugenkanälen. Die Meifselstangen sind von Gufsstahl und je nach der Tiefe des auszustemmenden Fugenkanales 2,5 bis 4^{m} lang.

Die Länge einer doppeltwirkenden Maschine ist 3^{m} und wird dieselbe in drei verschiedenen Breiten zum Ausstemmen von parallelen Fugenkanälen, welche eine Breiten-Entfernung von 1,2 bis $1^{m},9$ haben, gebaut.

Nach den Angaben des Fabrikanten ist das Gewicht einer doppeltwirkenden Maschine etwa 5000^{k} und das der einfachen Maschine 3000^{k}. Die Kessel arbeiten mit $5^{k},6$ Druck; die Doppelmaschine mit 6, die einfache mit 5^{e}. Der Stemmapparat soll etwa 150 Stöfse in der Minute machen und die Maschine nach jedem Stofse um 12^{mm}, somit in der Minute um etwa 1800^{mm} sich verschieben.

Die Leistungsfähigkeit einer einfachen Maschine soll im Tag 3,7 bis $7^{qm},4$ Fugenfläche in Marmor oder Kalkstein, sowie 7,4 bis $9^{qm},3$ in Sandstein sein, welche Leistung der Arbeit von 25 Mann gleich wäre. Die Doppelmaschine soll 7 bis 14^{qm} Fugenfläche in Marmor oder Kalkstein und 14 bis $18^{qm},5$ in Sandstein im Tag arbeiten, was einer Arbeitsleistung von 50 Mann gleich käme. Zur Bedienung der in Gang gesetzten einfachen Maschine sind 2 Mann und für die Doppelmaschine 3 Mann ausreichend. Die Betriebskosten sollen sich auf beiläufig 10 Dollars im Tag stellen. Die Kosten einer einfachen Maschine sind 3500, die einer doppelten 5000 Dollars.

Dafs durch Anwendung solcher Maschinen sehr viel Steinmaterial erspart wird, ist einleuchtend; bei Berücksichtigung dessen, dafs seit dem J. 1863, wo die ersten Versuche mit den *Wardwell*'schen Steinstemm-Maschinen gemacht wurden, bis Ende Juni 1875, zu welcher Zeit bei 44 Steinbruch-Besitzern 92 solcher Maschinen in Thätigkeit waren, läfst sich über die praktische Verwendbarkeit dieser Maschinengattung ein günstiges Urtheil abgeben.

Am Schlusse sei noch erwähnt, dafs die mit der *Wardwell*'schen Maschine an den verticalen Seiten abgetheilten rechteckigen Steinblöcke, die dann nur mehr mit ihrer untern Fläche an den Felsen haften, von denselben getrennt werden, indem man eine Reihe horizontaler Löcher längs des Bodens bei den einzelnen Blöcken bohrt und die Blöcke dann mit Keilen vom Felsen absprengt. Sind die Formationsschichten derart, dafs sich der Felsen leicht und geradlinig spalten läfst, so werden die Theilungskanäle mit der Maschine blos nach einer Richtung ausgestemmt. Die langen Steinblöcke werden hierauf in der vorerwähnten Weise vom Felsen losgerissen und gewöhnlich mittels Keile in kürzere Stücke getheilt.

Gofs' Vorrichtung zum Anfräsen der Zapfen an Radspeichen und Bohren der Radfelgen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 43.

Eine sehr einfache Vorrichtung zu diesem Zwecke ist von *E. Gofs* in Kingston, Wis., unter Nr. 194300 vom 21. August 1877 ab in

Nordamerika patentirt und in Fig. 1 Taf. 43 dargestellt. Die Radnabe sitzt auf einer verticalen Achse centrirt, frei drehbar und auf einen Holzbock gestützt. Auf derselben verticalen Achse ist oben ein radialer Arm mittels Schraube und Griffmutter befestigt, auf welchem ein Verlängerungsstück radial verschiebbar und durch in Schlitzen gehende Schrauben und Flügelmuttern feststellbar ist. Dieses Verlängerungsstück trägt das der Höhe nach einstellbare Lager der Fräs(„spindel, welche mittels Kurbel von Hand in Umdrehung versetzt wird. In die Spindel *a* wird zum Anfräsen der Zapfen an die Radspeichen ein hohler Fräser und zum Bohren der Radfelgen ein gewöhnlicher Holzbohrer eingesetzt.

Doublir-Spulmaschine von J. und T. Boyd in Glasgow.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Diese in Fig. 2 Taf. 44 nach dem *Textile Manufacturer*, 1878 S. 138 skizzirte Maschine hat liegende Spindeln und werden die Spulen vom Umfang aus gedreht, so dafs stets mit gleichbleibend günstiger Geschwindigkeit gespult werden kann. Bei *a* liegt die Spule, *b* ist die sie treibende Trommel und *c* der Spulenhalter. Jeder Faden kommt von seinem Kötzer herauf auf die mit Flanell belegte Leiste *f*, läuft um den Draht *g* und herab in ein Auge *i*, geht abermals hoch über eine Walze *h* und zuletzt wieder herab zur Spule *a*. Der Draht *g* ist nach rechts und links verstellbar, damit die Fäden je nach Bedarf mehr oder weniger auf der Leiste *f* aufliegen und demzufolge gespannt werden. Die Rolle *h* ist mit Gummi umkleidet; sie hält die Fäden möglichst zurück, namentlich wenn sie reifsen, wodurch das lästige Umwickeln derselben auf den Spulen *a* umgangen ist.

Bricht ein Faden, so fällt sein an einem doppelarmigen und nahezu ausbalancirten Hebel befestigtes Auge *i* mit letzterem herunter und drückt auf den drehbaren, zum Theil ebenfalls ausbalancirten Winkelhebel *d*, so dafs dessen Verticalarm mit dem angebolzten Blech oder Bretchen *k* eine kleine Vorwärtsbewegung macht. Da nun *k* sich zwischen Trommel *b* und Spule *a* einschiebt, hört die Berührung beider auf und wird die Drehung der Spule unterbrochen. Der Arbeiter drückt hierauf den Handhebel *e* nach hinten, um dadurch den Träger *c* mit der betreffenden Spule *a* vollständig aufzuheben und den stehenden Schenkel des Hebels *d* vollends zurück zu drücken, in Folge dessen sich das Auge *i* wieder erhebt. Hierdurch wird dem Arbeiter das Binden des gebrochenen Fadens aufserordentlich erleichtert. Ist dies vollzogen, so zieht man den Hebel *e* wieder vorwärts, die Spule *a* legt sich wieder auf die Trommel *b* und kommt in Betrieb.

Mounier's Revolver-Ueberspringer für Wechselstühle.

Mit Abbildungen auf Tafel 41.

So weit sich aus den nach *Le Jacquard* gegebenen Abbildungen Fig. 6 und 7 Taf. 41 ableiten läfst, wirkt der Apparat für die Wendung des Sechskastenrevolvers um einen, zwei oder drei Kästen auf folgende Weise. Die Wechselkarte (Fig. 7) hat Oeffnungen von dreifacher Weite, gegen welche zwei Stück Platinen wirken, die sich mehr oder weniger tief stellen können. Liegt die kleinste Oeffnung *a* darunter, so senkt sich die Platine nur wenig, dagegen mehr, bezieh. am meisten, wenn das Loch *b* oder *c* an die Reihe kommt. Die verschieden grofse Senkung lässt sich dadurch erreichen, dafs die Platine mit Stiften auf die Wechselkarte sich stellt, welche conisch oder abgesetzt nach oben hin stärker sind. Während man also bei anderen Stuhlsystemen für die Rechts- und Linkswendung jedesmal 3 Platinen und Lochreihen nöthig hat, gebraucht man hier nur je eine solche. Durch einen nicht ersichtlichen Haken- und Trittapparat wird durch die eine Platine bezieh. Lochreihe der Haken *A* und durch die andere der Haken *B* nieder gezogen und zwar, wenn sich die Platine in das Loch *a* stellt, um eine Kastenwendung, wenn sie sich in das Loch *b* oder *c* begibt, um 2 bezieh. 3 Kästen.

Es scheint hiernach diese Vorrichtung eine wesentliche Vereinfachung der bisher bekannten Ueberspringer-Construetionen zu sein.

Verbesserungen an Jacquardmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Um die Jacquardvorrichtung eines Webstuhles ohne grofsen Zeitaufwand für verschiedene Kettendichten verwendbar zu machen, kann man sich soleher Platinenböden bedienen, wie sie nach *Le Jacquard* in Fig. 3 und 4 Taf. 44 im Grundrifs und Aufrifs gezeigt sind. In die Schienen *d* sind vier Stück Breter von verschiedener Breite und Bohrung eingesteckt. Das hintere Bret ist 12reihig, das nächstliegende 6reihig; weiter nach vorn liegen noch ein 4reihiges und ein 2reihiges Bret. Die Kettenfädendichten können demnach im Verhältnifs der Zahlen 1, 2, 3 und 6 gewechselt werden. Die Schraube *a* hält die Chorbreter zusammen; bei *c* sind sie entsprechend ausgeschnitten, um in die Leisten *d* eingesteckt zu werden.

Ein anderer zu empfehlender Apparat für Jacquard- oder auch Schaftmaschinen ist der in Fig. 5 Taf. 44 gezeichnete. Die Kurbel-

welle des Webstuhles treibt in der bekannten Weise durch die Zugstange *a*, den Tritt *b* und die Schienen *c* den Messerkasten und bewegt ihn auf und ab. Die Cylinderbewegung erfolgt von *c* aus durch Winkelhebel *d* und Zugstangen *f*.

Ist nun der Schufs verloren gegangen und soll die Maschine rückwärts arbeiten, so müfste hier der Webstuhl jedes Mal um einen Schufs weiter weben, wobei ebensowohl die Waare, als auch die Schützen unnützer Weise betrieben werden — vorausgesetzt, dafs hierfür nicht gewisse Ausrückapparate angewendet sind. Um solche unnöthig zu machen, ist in Fig. 5 eine Vorrichtung angegeben, welche gestattet, die Verbindung des Webstuhles mit der Jacquardmaschine aufzuheben, so dafs der Arbeiter für solche Fälle nur das Fach aufzuziehen hat. Er zieht die Schnüre *g* und *h* an; durch *g* wird die Verbindung des Trittes *b* mit der Schiene *c* ausgelöst und durch *h* die Schiene *c* mit dem Messerkasten auf und ab bewegt; gleichzeitig bringt der Arbeiter den Cylinder zur Einwirkung auf die Nadeln, so dafs, wenn der Rückwärtswendehaken eingreift, jedes vorhergehende Fach sich herstellen läfst.

Rauhmaschine von P. H. R. Erselius und E. H. Behnisch in Luckenwalde.

Mit einer Abbildung auf Tafel 41.

Bei dieser in Fig. 8 Taf. 41 skizzirten Maschine (D. R. P. Nr. 633 vom 30. September 1877) kommt die bisher gebräuchliche Kardentrommel in Wegfall und werden Rauhkarden in mehr oder weniger schräg stehende Gehäuse so eingesetzt, dafs sie entweder feststehend oder sich langsam drehend auf den daran hinstreichenden Stoff einwirken. Bei einem Durchgang der Waare werden ihre Haare 8 Mal kreuzweise gewendet. Man kann ebensowohl vorwärts, als rückwärts rauhen; wechselt man die rotirenden Karden gegen feststehende, so erhält man die Einrichtung zum Strichrauhen; es läfst sich diese Auswechslung selbst dann noch vornehmen, wenn Waare in der Maschine sich befindet. Es läfst sich somit eine sehr dichte Haardecke ohne grofsen Abfall herbeiführen; die Karden werden mehr ausgenutzt als bei Trommelmaschinen, und lassen sich 1000 Stück Karden in einen Satz bringen.

Der bei *a* aufgelegte Stoff gelangt zwischen dem Holze *b* und der vierkantigen, durch *b* fest gehaltenen Walze *c* hindurch auf eine mit Drahtbeschlag belegte Walze *d*, welche ihn glatt und gespannt herunter. an zwei Reihen Karden vorüber, der Führungswalze *e* übergibt. Hierauf

steigt die Waare wieder, an zwei Reihen Karden vorüberstreichend, hinauf zu der Breithaltewalze *f* von gewöhnlicher Construction. Der Waarenlauf erfolgt nun mit umgekehrter Reihenfolge der Apparate; nur ist die Walze *g* drehbar, um den Stoff von der Nadelwalze *h* abzunehmen und herunter nach *i* fallen zu lassen.

Da die Achsen der oberen und unteren Rauhkarden entgegengesetzt schräg gestellt sind, werden sie durch den Anstrich der Waare langsam und in entgegengesetzter Richtung zu einander gedreht, wodurch sehr schnell eine reich besetzte Haardecke sich herstellen läfst; ebenso lassen sich durch Auswechseln der Kardenschienen die Achsen der Karden mehr oder weniger schräg zu einander legen, und kann man durch Verstellen der unten drehbaren Kardenrahmen den Anstrich mehr oder weniger kräftig machen. (Vgl. Rauhmaschine mit *Fürth*'s Metallkarden *1876 219 121.) *E. L.*

Selbstregistrirender Festigkeitsapparat von Wilh. Ritter, Professor am Polytechnicum zu Riga.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 42.

Im Blick auf die wichtige Stellung, welche die Metalle gegenwärtig auf dem ganzen Gebiete der Technik und Industrie einnehmen, ist es nicht zu verwundern, dafs die Natur derselben — und hauptsächlich diejenige des Eisens — mit grofsem Eifer und mit vielem Scharfsinn studirt wird. Eine hervorragende Bedeutung besitzen in dieser Beziehung die von *Wöhler* angestellten Versuche, welche die Bestimmung der Festigkeit von gespannten, gebogenen und gedrehten Metallstäben bei häufig wiederholter Beanspruchung zum Zweck haben. Doch auch das in letzter Zeit in umfassenderer Weise vorgenommene Studium der Elasticitätsverhältnisse ist von hohem Werthe und ertheilt manchen Aufschlufs über die innere Natur der Metalle.

Bekanntlich hat Prof. *Thurston* eine längere Reihe von Versuchen über die Torsionsfestigkeit verschiedener Materialien angestellt (vgl. *1875 216 1. 218 185. 1876 220 193) und zu diesem Zweck einen Apparat benutzt, welcher den Zusammenhang zwischen dem Drehungsmoment und dem Drehungswinkel automatisch registrirt. Im Nachfolgenden soll ein Apparat beschrieben werden, welcher im Princip denselben Zweck verfolgt, indem er den Zusammenhang der spannenden Kraft mit der elastischen Verlängerung bei auf Zug beanspruchten Drähten selbstthätig verzeichnet.

[1] Vom Verfasser gef. eingesendeter Abdruck aus der *Riga'schen Industriezeitung*, 1878 S. 123.

Der Apparat ist in Fig. 1 bis 3 Taf 42 in $^2/_3$ n. Gr. dargestellt. Der zu untersuchende Draht wird in zwei Klemmen A und B eingespannt und durch Drehen des Handrädchens H, welches zugleich die Mutter zu der Schraube AA' enthält, angespannt. Damit letztere sich nicht um ihre Längsachse drehe, ist sie der Länge nach mit einer Nuth versehen, in welche das Schräubchen Q eingreift.[2]

Um die ausgeübte Zugkraft zu messen, liegt die Klemme B mit einer Schneide an dem kurzen, eingekerbten Arm eines um C drehbaren Winkelhebels BCE an, an dessen längerem Arm eine feine Kette EF befestigt ist, welche in der Weise mit einem Gewichte in Verbindung steht, dafs ihre Spannung proportional der Drehung des Winkelhebels zunimmt. Im Punkte D ist (bei mittlerer Lage des Winkelhebels unter rechtem Winkel) ein Seitenstab befestigt, der in S den Schreibstift trägt; letzterer wird durch eine kleine Feder f an eine feste Bahn cc' angedrückt und bewegt sich daher stets in gerader Linie.

Während man das Rädchen H dreht, wird mittels der Zahnräder Z_1 bis Z_3, von welchen das erstere mit H fest verbunden ist, die geradlinig geführte Zahnstange Z in Bewegung gesetzt und hierdurch die mit ihr vereinigte Platte P, auf welcher das Papier durch einen einfachen übergeschobenen Rahmen befestigt wird, in der Richtung des aufgezeichneten Pfeiles, d. h. senkrecht zu AB, verschoben. Es ist hiernach klar, dafs die vom Stifte S verzeichnete Linie die relative Bewegung desselben gegenüber der Platte P angibt, und die Verhältnisse sind nun so gewählt, dafs diese Curve in ihren *Abscissen*, zehnfach vergröfsert, die *Ausdehnung des Drahtes* und in ihren *Ordinaten* nach einem bestimmten Mafsstabe die *spannende Kraft* darstellt. (Die Abscissen sind hierbei parallel der Bewegungsrichtung der Platte P, die Ordinaten senkrecht dazu gemessen.)

Um dies zu erkennen, denken wir uns, das Rädchen H mache n Umdrehungen. Dann verschiebt sich die Klemme A, wenn die Schraube AA' e^{mm} Ganghöhe hat, um $a = ne^{mm}$ nach rechts. Da das Zahnrad Z_1 24, das Rad Z_2 72 Zähne hat, so macht letzteres in derselben Zeit $^1/_3 n$ Umdrehungen. Nennt man u den Umfang des Zahnrades Z_3, so verschiebt sich demnach die Platte um $p = \frac{nu}{3}$, oder da $n = \frac{a}{e}$ ist, um $p = \frac{au}{3e}$. Das Zahnrad Z_3 hat nun 15 Zähne, und die Zahndistanz auf der Zahnstange Z beträgt 2^{mm}; folglich ist $u = 30^{mm}$. Ferner ist der Schraubengang $e = 1^{mm}$; somit ergibt sich $p = 10a$.

In derselben Zeit dreht sich der in der Zeichnung in mittlerer Lage dargestellte Winkelhebel BCD um δ in der durch einen Pfeil angegebenen Richtung. Dann bewegt sich die Klemme B in der Richtung gegen A hin um

---

[2] So weit ist der Apparat dem von Prof. *E. Hoyer* construirten (vgl. *1875 218 191) nachgebildet. Alles Uebrige ist indessen neu hinzugekommen, so namentlich die Messung der Spannkraft und die selbstthätige Registrirung.

$b = BC \times \sin \vartheta$, der Stift S gleitet längs der Bahn cc' um $s = CD \times \sin \vartheta$ gegen D hin[3]; es ist demnach $s = \frac{CD}{BC} b$.

Die Linie, welche der Stift S beschreibt, finden wir nun folgendermafsen. Während sich S nach S' (Fig. 2) bewegt, gleitet die Platte P um die Strecke $S'S'' = p$ unter dem Stift weg; letzterer gelangt also auf dem Papier nach S''. Bezieht man nun den Punkt S'' durch die Coordinaten x und y auf den Ausgangspunkt S, bezeichnet den Winkel JCD mit φ und berücksichtigt, dafs DS auf CD senkrecht steht, so wird $x = p - s \sin \varphi$, oder nach Einführung der für p und s gefundenen Werthe $x = 10\,a - \frac{CD}{BC} b \sin \varphi$. Nun ist aber $CD \sin \varphi = DJ$, folglich $x = 10\,a - \frac{DJ}{BC} b$. Da $DJ = 80^{\text{mm}}$, $BC = 8^{\text{mm}}$ ist, so folgt endlich:

$$x = 10\,(a - b); \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

a—b ist aber die wirkliche Ausdehnung des Drahtes; folglich gibt x, wie behauptet wurde, die zehnfache Ausdehnung an.

Zweitens wird die Ordinate der Curve $y = s \cos \varphi$; bezeichnet man die Verschiebung des Punktes E in der Richtung FE mit e, so verhält sich $s : e = CD : CE$, oder es ist $y = \frac{CD}{CE} e \cos \varphi$, oder, da $CD \cos \varphi = CJ$:

$$y = \frac{CJ}{CE} e. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Die Ordinate y ist somit der Verschiebung des Punktes E proportional, und damit sie die im Drahte wirkende Kraft repräsentire, mufs die in der Kette EF herrschende Spannung so regulirt werden, dafs sie der Gröfse e proportional bleibt.

Zu diesem Zweck ist die Kette um eine cylindrische Rolle R (Fig. 3) geschlungen, welche nebst einer (durchbrochenen) Spiralscheibe L auf einer kleinen Achse ii' (Fig. 2) befestigt ist. Ueber die Spiralscheibe ist eine Schnur gelegt, an deren unterem Ende ein Gewicht G hängt, welches offenbar der in der Kette herrschenden Zugkraft entgegenwirkt. Die Spirale ist eine Kreisevolvente, d. h. sie ist durch Abwicklung eines um einen Kreis geschlungenen Fadens entstanden; daraus folgt, dafs der Hebelarm, an welchem das Gewicht G wirkt, proportional der Drehung der Achse ii', also in der That proportional der Gröfse e zunimmt.

Um den Mafsstab zu finden, in welchem der Schreibstift die im Drahte wirkende Kraft aufträgt, bezeichnen wir den Radius des Kreises, dessen Abwicklung die Spirale ergeben hat, mit r', den Radius der Rolle R mit r, den Drehungswinkel der Achse ii' (von der Nulllage aus gerechnet) mit γ, die Spannung in der Kette mit K und die im Drahte wirkende Kraft mit T. Dann ist zunächst der Hebelarm des Gewichtes G gleich $\gamma r'$; denn derselbe nimmt proportional der Drehung zu und ist nach einer Drehung um 360^0 gleich $2\pi r'$, d. h. gleich dem Umfang des abgewickelten Kreises. Es besteht somit, da K beständig am Hebelarm r angreift, die Gleichheit der statischen Momente $G \gamma r' = R r$, woraus $R = \frac{G \gamma r'}{r}$.

Da ferner R und T (mit verschwindendem Fehler) an den Hebelarmen $CE \times \cos \vartheta$, bezieh. $BC \times \cos \vartheta$ angreifen, so ist weiter:

---

[3] Genau genommen ist s etwas gröfser, da D sich in einem Kreisbogen bewegt, S aber längs einer Geraden gleitet; der begangene Fehler ist indessen, da der Winkel ϑ höchstens zwischen $+ 7^0$ und $- 7^0$ schwankt, verschwindend klein.

$$R \times CE \times \cos\delta = T \times BC \cos\delta, \text{ oder}$$
$$T = \frac{CE}{BC} R = \frac{CE \times G\, \gamma\, r'}{BC \times r}, \text{ woraus}$$
$$\gamma = \frac{BC \times r\, T}{CE \times r' G}.$$

Während sich die Achse ii' um den Winkel γ dreht, wickelt sich aber die Kette um die Strecke $e = \gamma r$ ab; wir können somit an Stelle von Gleichung (2) setzen: $y = \frac{CJ}{CE} \gamma r$, oder nach Einsetzung obigen Ausdruckes für γ:

$$y = \frac{CJ \times BC \times r^2}{CE^2 \times r' G} T. \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Diese Gleichung stellt das Verhältnifs der Ordinate y zu der Drahtspannung T dar. Durch zweckmäfsige Wahl des Gewichtes G kann man dieses Verhältnifs nach Belieben gestalten. Soll z. B. jedes Millimeter von y ein Kilogramm darstellen, so mufs der Factor von $T = 1$ sein, oder es ist:

$$G = \frac{CJ \times BC \times r^2}{CE^2 \times r'} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

zu machen. In der Ausführung ist $CJ = 150^{mm}$, $BC = 8^{mm}$, $r = 8^{mm}$, $CE = 190^{mm}$ und $r' = 4^{mm},61$: folglich mufs in diesem Fall $G = 0^{k},461$ sein.

Da der Papierstreifen bis zu einer Breite von 35^{mm} befahren werden kann, so ermöglicht dieses Gewicht das Messen von Spannungen bis zu 35^{k}. Doch läfst sich bei so grofsen Kräften der Draht nicht mehr sicher einspannen; auch wird es sehr schwierig, das Handrädchen R zu drehen. Die Versuche sind deshalb stets mit geringern Spannungen ausgeführt worden, und stehen zu diesem Behufe Gewichte von $^4/_5$, $^2/_5$ und $^1/_5$ des obigen Werthes zur Verfügung, so dafs dann in dem verzeichneten Diagramme jedes Millimeter der Ordinate 0,8, 0,4, bezieh. $0^{k},2$ repräsentirt.

Die Papiere, auf welchen die Curve (Fig. 4 bis 6) verzeichnet wird, sind durch Quer- und Längslinien in Quadrate von 5^{mm} Seite eingetheilt, so dafs sowohl die Verlängerung des Drahtes, als auch die spannende Kraft leicht abgelesen werden kann. Bezüglich der letzteren stellt ein Theilstrich je nach dem angehängten Gewichte 1, 2, 4 oder 5^{k} dar.

Es ist noch darauf aufmerksam zu machen, dafs beim Einspannen eines neuen Drahtes der Zusammenhang zwischen dem Handrädchen H und der Platte P gelöst werden mufs, was durch leichtes Drehen des Schraubenknopfes N, welcher sonst das lose aufgesteckte Zahnrad Z_2 anpreſst, rasch geschehen kann. Ferner ist noch zu bemerken, dafs sich an dem hintern Ende der Achse ii' ein kleines auslösbares Sperrrädchen q befindet, wodurch ein schädliches Herunterfallen des Gewichtes G vermieden wird.

Endlich sei noch erwähnt, dafs die Spiralscheibe, damit sie nicht in Folge ihrer unsymmetrischen Gestalt ein schädliches Drehmoment auf die Achse ii' ausübe, mit einem kleinen verstellbaren Gegengewicht g versehen ist, welches ihrem Schwerpunkt gegenüber liegt.

Der vom Verfasser benutzte Apparat ist vom Mechaniker *Franz* in Riga ausgeführt worden und arbeitet, abgesehen von kleinen Störungen, die sich

nach einiger Uebung leicht beseitigen lassen, mit überraschender Regelmäfsigkeit. Indessen wäre zu wünschen, dafs derselbe von vornherein in gröfserem Mafsstabe angefertigt worden wäre, damit die unvermeidlichen Reibungseinflüsse weniger ins Gewicht fallen und stärkere Drähte als blos solche von 0,5 bis $0^{mm},7$ Dicke geprüft werden könnten. Auch erfüllen die Klemmen ihren Dienst bei stärkeren Spannungen nur unvollkommen, indem sie bei glatter Oberfläche den Draht leicht rutschen lassen, bei rauher Oberfläche dagegen denselben zuweilen an der Einspannstelle zu stark quetschen. Gegenwärtig besitzen sie eine kleine Längsrille und wirken befriedigend.

Der Apparat ist zunächst zu Demonstrationen in Vorlesungen bestimmt; in welcher Weise und in welchem Umfange er zu praktischen Versuchen (sei es auf dem Gebiete der Metall- oder der Textilindustrie) benutzt werden kann, mag die Zukunft lehren. Jedenfalls besitzt derselbe zwei wesentliche Vorzüge: er ermöglicht ein sehr rasches Experimentiren und liefert die Resultate vollständig unabhängig von jeglichen Beobachtungsfehlern.

Um die Wirksamkeit des Apparates zu illustriren, sind in Fig. 4 bis 6 einige Proben von Diagrammen, genau nach den Originalen copirt, aufgenommen worden, und zwar in natürlicher Gröfse. Die (nach links positiven) Horizontalen stellen die zehnfachen Verlängerungen, die Ordinaten die Spannungen (im Mafsstab $1^{mm} = 0^{k},4$) dar.

Fig. 4 zeigt zunächst das Diagramm für einen Eisendraht von $0^{mm},46$ Durchmesser und 80^{mm} Länge. Die Curve beginnt mit einer schwachen Concaven, welche wahrscheinlich gröfstentheils der ersten Geradstreckung zuzuschreiben ist.[4] Dann steigt sie ziemlich geradlinig und steil an, biegt sich hierauf langsam herum, wird flacher und endigt im Punkte *B*, welcher die Bruchstelle bezeichnet. (Der Stift springt an der Bruchstelle stets ein wenig zurück, wodurch der kleine, abwärts gerichtete Strich entsteht, der natürlich mit dem Wesen der Curve nichts zu thun hat.) Die Festigkeit des Drahtes findet sich gleich $11^{k},8$, die Verlängerung bis zum Bruch gleich $1^{mm},7$. Die Elasticitätsgrenze liegt da, wo die Linie sich zu krümmen anfängt, ist indessen im vorliegenden Beispiel nicht genau erkennbar. Der Elasticitätsmodul liefse sich aus der anfänglichen Neigung der Curve berechnen, jedoch nur angenähert.

Um den Einfluss zu zeigen, welchen das Ausglühen eines Drahtes auf seine Festigkeit und Elasticität ausübt, wurden in Fig. 5 zwei Eisendrähte von gleichem Durchmesser und gleicher Länge, jedoch der eine in geglühtem, der andere in ungeglühtem Zustande, behandelt. Der Unterschied bezüglich der Festigkeit sowohl, als bezüglich der Dehnbarkeit ist überraschend grofs; erstere ist durch das Ausglühen ungefähr auf die Hälfte herabgesunken, letztere dagegen beinahe auf das Fünffache gestiegen. Die Elasticitätsgrenze ist hier besser erkennbar; sie befindet sich ungefähr da, wo der Buchstabe *E* steht.

In Fig. 6 ist ein etwas dickerer, ausgeglühter Draht wiederholt angespannt worden. Es entsteht hierbei der schon von *Thurston* construirte Linienzug. Der zurückgehende Stift beschreibt stets eine Gerade, aus deren unterem Ende die bleibende Verlängerung des Drahtes zu ersehen ist. Bei der Neuanspannung verfolgt der Stift dieselbe Gerade bis fast an ihr oberes Ende und lenkt dann mit schwacher Abbiegung wieder in die alte Bahn ein. Die Elasticitätsgrenze (welche, wie gesagt, da anzunehmen ist, wo die Curve aus der geraden Richtung in die krumme überzugehen beginnt) rückt, wie aus diesem Diagramme zu ersehen ist, bei jeder neuen Anspannung etwas höher hinauf. Aus dem Umstande, dafs sich der Stift auf den verschiedenen Zwischenbewegungen in paralleler Richtung bewegt, ist zu schliefsen, dafs sich der Elasticitätsmodul während dieser Behandlung nicht wesentlich geändert hat.

[4] Nach den von Prof. *Bauschinger* angestellten Experimenten zeigen die Diagramme auch bei der gröfsten Genauigkeit stets eine anfängliche Concavität, und findet dieselbe offenbar in der Natur der Metalle ihren Grund; bei den vorliegenden Curven haben indessen jedenfalls beide Factoren mitgewirkt und dürfte es schwierig sein, zu entscheiden, wie viel auf Rechnung des einen und wie viel auf Rechnung des andern zu setzen ist.

Kleinau's Sicherheitsschlofs; von Prof. E. Hoyer.

Mit Abbildungen auf Tafel 43.

Seitdem der Amerikaner *Yale* etwa ums J. 1854 durch die Erfindung des sogen. „Stechschlüssels" eine vollständig neue Anordnung und Wirkungsweise der Theile herbeiführte, welche durch ihre relative Stellung und Verschiebung die Unbeweglichkeit oder die Beweglichkeit des Riegels eines Combinationsschlosses bedingen, und damit ein neues Princip für die Erbauung von Sicherheitsschlössern aufstellte, welche unter dem Namen „Stechschlösser" seit etwa 1862 in Deutschland bekannt geworden sind (vgl. *1865 **175** 344. 1877 **224** 480), hat es auch hier nicht an gelungenen und mifslungenen Versuchen gefehlt, durch einfachere und verbesserte Construction der Combinationstheile das *Yale*'sche Princip zur Geltung zu bringen.

Das *Yale*'sche Schlofs besteht dem Wesen nach aus einem drehbaren, den Riegel verschiebenden Cylinder, welcher der Länge nach mit einem etwa 2^{mm} breiten und 15^{mm} hohen Schlitz versehen ist, in welchem seitwärts und radial zur Cylinderachse 3 bis 6 runde Bohrungen einmünden, welche die Bestimmung haben, runde Stifte aufzunehmen, die aus einem Nebengehäuse so weit heraus und in diese Löcher eintreten, dafs der Cylinder an der Drehung und der Riegel dadurch an der Verschiebung verhindert wird, während umgekehrt die Wegräumung der den Cylinder festhaltenden Stifte oder Zuhaltungen die Beweglichkeit des Riegels durch den Cylinder herbeiführt. Zu diesem Zwecke wird nun in dem genannten, das Schlüsselloch vertretenden Schlitz eine schmale, 2^{mm} dicke Platte eingesteckt, welche mit der Längskante die Zuhaltungen bis zur äufseren Peripherie des Cylinders zurückdrängt, dadurch diesen frei macht und nunmehr wie ein gewöhnlicher Schlüssel den Riegel durch Drehung in Bewegung setzt. Die Sicherheit des Schlosses liegt dabei in der Verschiedenheit der Gröfsen, um welche die Zuhaltungen zurückgeschoben werden müssen, und die an der Längskante des Stechschlüssels correspondirende, zahnartige Einschnitte von ungleicher Tiefe nöthig machen. Die Eigenthümlichkeit des Principes dieses Schlosses liegt demnach darin, dafs die Zuhaltungen rechtwinklig zur Achse, aber ohne Drehung des Schlüssels verschoben werden, dafs die Bewegung des Riegels durch Drehung des Cylinders (allerdings mit demselben Schlüssel) vor sich geht, und dafs durch die Form des Schlüsselloches das Einbringen von Aufsperrwerkzeugen aufserordentlich erschwert wird.

Mit Beibehaltung sowohl des Zuhaltungsprincips, als des Princips, „den Riegel durch Drehung entweder mittels des Stechschlüssels selbst, oder eines besonderen Drehorgans (Knopf, Olive etc.) zu bewegen" sind auch namentlich in Deutschland und Oesterreich eine Anzahl Schlösser ausgedacht und gebaut, welche einen eminenten Scharfsinn in der Anordnung aufweisen und durch grofse Sicherheit glänzen.

Vereinfacht wird offenbar das Combinationsschlofs noch, wenn statt des oben genannten Drehprincips dasjenige in Anwendung gebracht wird, bei dem eine directe Verschiebung des Riegels stattfindet, weil dann alle zum Drehen erforderlichen Theile in Wegfall kommen.

Eine solche Vereinfachung ist nach dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 124 an dem durch Fig. 2 bis 9 Taf. 43 dargestellten Sicherheits-Combinationsschlofs (D. R. P. Nr. 504 vom 3. Juli 1877) aus der Fabrik von *Kleinau und Comp.* in Hamburg, welches im Uebrigen das oben angedeutete Zuhaltungsprincip aufweist, zur Ausführung gebracht. Dasselbe gehört daher zu der Gattung der Stechschlösser, mit einem in Fig. 2 in n. Gr. gezeichneten platten Schlüssel und besteht zunächst aus dem Riegel *A* und den Zuhaltungen *B*.

Der gehörig sicher geführte Riegel *A* nimmt bei *x* einen durch Einschrauben zu befestigenden Stift auf, der nach aufsen tritt, um von hier aus, durch die Hand geführt, den Riegel zu bewegen. Ferner hat derselbe drei Einschnitte *1*, *2*, *3* von verschiedener Breite und Tiefe zur Aufnahme derjenigen Theile, welche die Sperrung veranlassen oder aufheben, wie dies aus den durch Fig. 3 bis 6 vor Augen geführten vier verschiedenen Stellungen des Riegels und der Zuhaltungsorgane erklärt werden soll.

Die eigentlichen Zuhaltungen *B* bestehen aus mehreren Messingplättchen, welche in der Riegelebene, zwischen den am Schlofsgehäuse sitzenden Stegen *y*, *z* gleiten und durch ihr eigenes Gewicht niederfallen, und zwar je nach der Stellung des Riegels in den Einschnitt *1* oder *3*. Liegen sie (Fig. 3) in dem Einschnitt *1*, so wird der Riegel am Herausschieben verhindert, weil der Riegelsteg *a* gegen die Zuhaltungen stöfst. Befinden sie sich jedoch in dem Einschnitt *3* (Fig. 5), so kann sich der vollständig herausgeschobene Riegel gar nicht bewegen, weil aufser dem Steg *a* auch noch der Nacken *b* von den Zuhaltungen arretirt wird. Um daher zunächst das Herausschieben des Riegels zu ermöglichen, sind die Zuhaltungsplättchen *B* aus dem Einschnitt *1* so weit herauszuheben, dafs die Oberkante des Steges *a* darunter durch kann, also in eine Lage zu bringen, welche Fig. 4 vergegenwärtigt. Dazu dient ein kleiner Messingklotz *d*, welcher in dem tiefen Einschnitt 2 beweglich angebracht ist, und das vordere, spitzbogenartig auslaufende Ende *p* des Schlüssels Fig. 2. Indem nämlich der letztere durch den als Schlüsselloch dienenden, in der Zeichnung schräg schraffirten Schlitz in das Schlofs geführt wird, drängt sich dessen Spitze keilförmig zwischen deren Lochwand und den Klotz *d*, hebt diesen und damit die Zuhaltungen. In diesem Zustande, d. h. mit dem Schlüssel im Schlosse, mufs sodann der Riegel so weit vorgeschoben werden, bis sich die Zuhaltungen *B* auf den Steg *a* gelegt haben, weil dieselben beim früheren Ausziehen des Schlüssels ja in den Einschnitt *1* zurückfallen. Nach Entfernung des Schlüssels gestattet sodann die Lage der einzelnen Theile in Fig. 4 das Herausschieben des Riegels vollständig und so weit, dafs, wie Fig. 5 zeigt, die Zuhaltungen *B* in den Einschnitt *3* fallen und den Verschlufs bewirken.

Zur Lösung dieses eigentlichen Verschlusses sind die Platten *B* abermals so hoch zu heben, dafs die obere Kante des Steges *a* dieselben ebenfalls passiren kann. Zu diesem Zwecke sind nunmehr die eigenthümlich ausgeschnittenen, durch Fig. 7 bis 9 in n. Gr. vorgeführten Plättchen *C* angebracht, welche in dem Einschnitt *3* des Riegels liegen, sich frei darin bewegen können und bei einer etwaigen Hebung nach oben die Zuhaltungen hinaufschieben. In diesen Plättchen *C* liegt eine besondere Eigenartigkeit des vorliegenden Schlosses in so fern, als sie nicht direct durch den Schlüssel beim Einstecken, sondern erst

durch eine Rückwärtsbewegung des Riegels emporgehoben werden. Die Mittelstücke *m* derselben sind nämlich, wie Fig. 7 bis 9 am besten erkennen lassen, mit schrägen Kanten versehen, welche mit den Zähnen *1* bis *5* des Schlüssels derart correspondiren, dafs sie sich bei der Bewegung des Schlofsriegels nach innen zuerst an die Zahnkanten des eingesteckten Schlüssels legen, darauf sich an denselben in die Höhe schieben und bei dieser Bewegung die Zuhaltungen heben, unter welche sich dann wegen der Verschiebung des Riegels sofort der Steg *a* legt. Sowie hierauf aber der Riegel weiter geschoben wird, gelangen die Einschnitte *o* über den Schlüssel und machen die Platten *C* sowie den Schlüssel frei, so dafs die ersteren, ebenfalls durch ihr eigenes Gewicht, wieder niederfallen und der Schlüssel herausgezogen werden kann, wodurch nun das vollständige Zurückschieben des Riegels ermöglicht wird.

Die eigentlichen Sicherheitsorgane gegen unbefugtes Oeffnen dieses Schlosses bilden die Plättchen *C* mit den Mittelstücken *m* und den Abschrägungen, weil sie allein die Einwirkung auf die Zuhaltungen *B* übermitteln. Sie müssen zwar sämmtlich gleich hoch gehoben werden; allein ihre Angriffspunkte liegen in verschiedenen Höhen und werden bestimmt durch die Länge der Mittelstücke *m* und demnach durch die Zähne am Schlüssel, so dafs die Sicherheit aus diesem Grunde gleich derjenigen eines mit ebenso viel Zuhaltungen versehenen *Chubb*- oder *Bramah*-Schlosses ist. Mit dieser Sicherheit hat sich der Erfinder jedoch nicht begnügt, sondern dieselbe wesentlich durch folgende Einrichtung fast zur absoluten gesteigert.

Bei der in Fig. 5 gezeichneten Stellung des Riegels wird dieser nicht durch sämmtliche Zuhaltungen *B* festgehalten, sondern nur durch die eine zu unterst liegende an der Rückschiebung verhindert. Dieses eine Zuhaltungsplättchen, welches um etwa 1^{mm} länger als die anderen ist, ist absichtlich leicht zugänglich gemacht, indem sich dasselbe mit einem in das Schlüsselloch eingeführten Draht oder sonstigen Stäbchen durch die Vermittelung des correspondirenden Plättchens *C* leicht heben läfst und den Riegel frei macht. Wird sodann aber in diesem Zustande der zu diesem Zwecke zweitourig angeordnete Riegel um eine Tour hereingeschoben, so stofsen die Zuhaltungen *B* mit ihren unteren Absätzen nicht nur gegen den Steg *a*, wie Fig. 6 deutlich zeigt, sondern sie haken sich in den kleinen Einschnitt dieses Steges und können in dieser Stellung des Riegels daher überhaupt gar nicht gehoben werden. Erst ein neues Herausschieben des Riegels hakt sie wieder aus und macht sie in Folge dessen durch die Plättchen *C* wieder beweglich. Weil jedoch bei dem genannten Zurückschieben der Riegel leicht so weit vorgeschoben wird, dafs sich der ursprüngliche, in Fig. 5 gezeichnete Zustand wiederherstellt, so mufs der Oeffnungsversuch durchaus von Neuem beginnen. Nur bei einer Zwischenstellung des Steges

zwischen der in Fig. 5 und Fig. 6 gezeichneten ruht auch das eine (Vexir-) Plättchen auf dem Steg *a*, ohne dafs die Zuhaltungen *B* sich einhaken, so dafs in dieser Lage ein Oeffnen durch Hinaufschieben der Plättchen *C* möglich ist. Aber auch diese Möglichkeit ist dadurch weit in die Ferne gerückt, dafs die Plättchen *C* bei der geringsten Hebung über die Riegelkante mit den Vorsprüngen *n* gegen den Schlofssteg *z* stofsen und abermals den Riegel sperren. Durch diese verschiedenen bei jeder anderen Riegellage sich wieder ändernden Hindernisse hat in der That die Sicherheit des vorliegenden Schlosses gegen unbefugtes Oeffnen einen Grad erreicht, der wohl nichts mehr zu wünschen übrig lassen dürfte.

Verfolgt man die zum Oeffnen und Verschliefsen des *Kleinau*'schen Schlosses erforderlichen Vorgänge, so erkennt man leicht, dafs ein wesentlicher Vortheil auch noch darin liegt, dafs der Schlüssel sowohl beim Oeffnen, als auch beim Schliefsen gebraucht werden mufs, wodurch die Möglichkeit beseitigt ist, den Schlüssel selbst mit einzuschliefsen. Ferner mufs zum vollständigen Oeffnen und Schliefsen der Schlüssel abgezogen werden, kann demnach nie im Schlosse stecken bleiben und dadurch Gelegenheit zum Copiren geben.

Eine Beschränkung in der Anwendung dieses Schlosses liegt in der Nothwendigkeit einer solchen Anbringung, dafs die beweglichen Theile *B*, *C*, *d* in eine Verticalebene zu liegen kommen, weil sie sich zum Theil durch ihr eigenes Gewicht verschieben sollen. Da diese Anbringung nur eine horizontale Bewegung des Riegels zuläfst, so ist der Gebrauch des Schlosses in vorliegender Form für Schubladen und ähnliche zu verschliefsende Behälter ausgeschlossen. Auch dieser Beschränkung ist jedoch neuerdings durch eine Modification in der Anordnung der Zuhaltungen abgeholfen, indem diese, mit Beibehaltung des allgemeinen Princips, drehbar gemacht und mit Federn ausgestattet sind.

Im Uebrigen liegt mir eine gröfsere Zahl dieser Schlösser in höchst sauberer Arbeit vor, welche die vielseitigste Verwendung derselben als Einsteckschlofs für Stuben-, Laden- und Hausthüren, zugleich in Verbindung mit gewöhnlichen Schubriegeln, Fallen u. s. w., zeigen und Dimensionen aufweisen, welche die Anbringung selbst in dünnen Thüren zulassen, indem das Schlofsgehäuse nur 12mm Dicke, 73mm Höhe und 94mm Tiefe, der Stulp 118mm Länge und 28mm Breite besitzt.

Neuerburg's combinirtes Stängel- und Trommelsieb.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Behufs der Sortirung von Materialien verschiedener Korngröbe hat *M. Neuerburg* neuerlich ein Trommelsieb mit Heberad und Stängelsieb (D. R. P. Nr. 1257 vom 28. November 1877) construirt, welches in Fig. 1 Taf. 44 vorgeführt ist und folgendermafsen arbeitet: Die aus dem Förderwagen *B* auf das bewegliche Stängelsieb *C* gestürzten Massen gehen, so weit es die in diesem angenommene Stängelweite zuläfst, durch dasselbe hindurch auf einen darunter befindlichen festen Boden, von welchem sie in das engere Ende der conischen Siebtrommel treten. Die gröberen, auf den Stängeln verbleibenden Massen werden durch die Separationstrommel hindurch dem Lesetische *E* zugeführt. Die Trommel selbst bewirkt während ihres durch Frictionswalzen erzielten Umganges eine weitere Scheidung der in sie hineingebrachten Massen, und zwar gehen die gröberen, das Siebgeflecht nicht passirenden Stücke innerhalb nach dem weiten Ende der Trommel hin, woselbst sie durch Hebeschaufeln *G* in Empfang genommen und in das stark geneigte Gerinne *H* gehoben werden, welches sie einer anderen Abtheilung des Lesetisches *E* zuführt, während die durch das Trommelsieb fallenden Massen unter diesem aufgefangen werden.

Vortheile der getroffenen Einrichtung sind: 1) Die gröbste Sorte wird durch das Stängelsieb sauber ausgeschieden. 2) Die groben Stücke wirken nicht als Zertrümmerungsmittel auf die kleineren, während sie gemeinsam über ein Trommelsieb gehen. 3) Raum und Gefälle wird von dem Doppelsieb nicht in höherem Mafse beansprucht, als jede der beiden Separationen für sich erfordern würde.

Tranter's Doppelpistole; von F. Hentsch.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Die von *Tranter* construirte und in Amerika patentirte Doppelpistole ist zur Anwendung von Metallpatronen eingerichtet und von hinten zu laden.

Das hintere Ende der beiden Läufe *A* (Fig. 6 bis 8 Taf. 44) bildet eine viereckige kastenartige Hülse *B*, welche mit einem senkrechten, zur Aufnahme des Verschlufsblockes *C* dienenden und etwas tiefer, als die Laufbohrung reicht, geführten Querschnitte versehen ist. Auf die untere horizontale Fläche dieses Ausschnittes legt sich das Verschlufsstück *C* bei geschlossener Waffe, und als Stütze gegen den Rückstofs

bei dem Schusse dient der hinter der Auslassung stehen gebliebene Theil *M* der Hülse; darin sind zwei oben offene Auslassungen in der Verlängerung der Seele der Läufe angebracht, um das Einbringen der Patronen in letztere zu ermöglichen. An der rechten Seite ist mittels der Schraube *N* der Verschlufsblock *C* so befestigt, dafs er in senkrechter Richtung gedreht und nach links geöffnet werden kann. An dem hinteren Ende der beiden Läufe befindet sich auf der oberen Seite eine bis in die Bohrung derselben reichende Auslassung, welche zur Aufnahme des Ausziehers *L* dient; letzterer besteht aus einem mittels einer Schraube auf der oberen ebenen Fläche zwischen beiden Läufen gehaltenen Schieber und einem an dessen hinterem Ende befindlichen, nach unten gerichteten und sich vor die Patronenwulste legenden Ansatze. Derselbe ist vor und zurück verschiebbar und wird durch die Finger in Thätigkeit versetzt, arbeitet also nicht selbstthätig.

Der Verschlufsblock *C* ist ein vierkantiges Stück Eisen mit zwei Bohrungen, deren Achsen bei geschlossener Waffe in der Verlängerung der Achsen der Laufbohrungen liegen. Diese Bohrungen verengen sich nach vorn, dienen zur Aufnahme je eines Schlagbolzens und einer diesen zurückdrückenden Spiralfeder und werden nach rückwärts durch je eine das Herausfallen letzterer Theile verhindernde Schraube geschlossen. An der linken Seite ist der Block, wie oben bemerkt, mit der Hülse *B* verbunden, an der rechten Seite besitzt er einen mittels einer Schraube befestigten Griff *E*; derselbe wird bei geschlossener Waffe niedergelegt, wodurch er das Verschlufsstück *C* in seiner Stellung fixirt.

Die Läufe werden in einem metallenen Gestelle befestigt, welches aufserdem das Schlofs *F* (Fig. 8) und den vorderen Theil des Schaftes aufnimmt. Dasselbe gestattet, dafs das Schlofs unter den Läufen liegt, und ist durch diese Einrichtung ermöglicht, die Waffe sehr kurz zu halten und sie dadurch handlicher zu machen. Um das Schlofs so viel als möglich zu verkürzen, haben die Stangen *G* des Doppelschlosses eine eigenthümliche, nach unten gerichtete Form erhalten, so dafs die Abzüge *J* gegen deren unteres Ende wirken. Als Patrone dient eine solche mit Metallhülse und Centralzündung.

Was nun das Zusammenwirken der Schlofs- und Verschlufstheile betrifft, so werden behufs Ladens die beiden Hähne gespannt. In Folge dessen werden die Schlagbolzen durch ihre Spiralfeder nach hinten gedrängt und treten hinter die vordere Fläche des Verschlufsblockes *C* zurück; letzterer wird nun nach links gedreht und aufgerichtet, wie in Fig. 7 die punktirten Linien andeuten. Dabei wird sein Griff gehoben. Die hinteren Lauföffnungen sind nun freigelegt. War die Waffe geladen und abgeschossen, so schiebt der Schütze nunmehr den Auszieher *L* zurück, wodurch die Patronenhülsen aus den Läufen herausgeschoben werden und bei gehobener Mündung nach hinten herausfallen.

Hierauf führt man die neuen Patronen ein, der Auszieher *L* wird dabei mitgenommen und auf seinen Platz gebracht, der Verschlufsblock niedergelegt, der Griff *E* heruntergeklappt, und ist die Pistole nunmehr zum Abschiefsen bereit.

Brisanzmesser für Zwecke der civilen Sprengtechnik.

Mit einer Abbildung auf Tafel 44.

Der Nutzeffect eines Sprengpräparates hängt neben den speciellen Eigenschaften desselben auch im hohen Grade von den Verhältnissen ab, unter welchen das Präparat verwendet wird. Handelt es sich nun darum, Güte und Preiswürdigkeit eines Sprengmittels rasch zu beurtheilen, so empfehlen *J. M. Kostersitz* und *F. Hefs* in den *Mittheilungen aus dem Laboratorium des technischen und administrativen Militärcomité* die in Fig. 9 Taf. 44 abgebildete Vorrichtung.

In der Mitte eines gezogenen schmiedeisernen Gasleitungsrohres von 33^{mm} innerer Weite und einer Länge von 500^{mm} wird die 17^{g} wiegende Ladung *a* des zu prüfenden Sprengmittels in einem cylindrischen Weifsblechbüchschen von 31^{mm} äufserem Durchmesser mit im Inneren verschiebbarem Deckel untergebracht. An den Boden des Büchschens stöfst ein kreisrundes Plättchen *b* von Bessemerstahl, 3^{mm},3 dick und von 31^{mm} Durchmesser, an dieses aber ein Cylinder *c* aus gezogenem Blei von dem gleichen Durchmesser und 20^{mm} Höhe. Die freie Stirnfläche berührt das eine Ende des beiderseits stumpf conisch zulaufenden, in seiner Längenmitte cylindrischen Dornes *d* aus gehärtetem Stahl, an dessen anderem Ende die eine Stirnfläche eines zweiten dem Cylinder *c* ganz gleichen Bleicylinders *c'* dicht anliegt. Um alle Theile gegen einander gut zu centriren, werden sie, der Cylinder *c'* zu unterst, in einer cylindrischen Papierhülse von 31^{mm},5 innerem und etwa 32^{mm} äufserem Durchmesser über einander gesetzt, und das Ganze dann in das Innere des Gasrohres eingeführt.

Es ist selbstverständlich, dafs die Probepatrone mit einer verläfslichen Sprengkapsel und einer aus dem Gasrohre vorragenden Sicherheitsschnur *s* versehen werden, und dafs diese Zündvorrichtung jedesmal mit der Patrone sorgfältig verbunden wird. Die noch leeren Theile *f* des Gasrohres werden mit Sand dicht verdämmt, die Verdämmung beiderseits durch Lehmpfröpfe *g* abgeschlossen und, nachdem das Gasrohr in verticaler Richtung etwa bis zur Hälfte in den Erdboden gesteckt worden, die Explosion eingeleitet.

An der Stelle, wo die Patrone gesessen, ist das Rohr jedesmal zerrissen und mehr oder minder kelchartig gespalten, so dafs die Blei-

cylinder, der Stahldorn und das Stahlplättchen ohne Mühe und ohne sie weiter zu beschädigen, aus der Innenhöhlung genommen werden können. Die Cylinder c und c' zeigen von den Kegelenden des Dornes herrührende, regelmäfsige conische Vertiefungen, aus deren Gröfse bei vergleichenden Versuchen zunächst eine Vorstellung von der Arbeitsleistung des Sprengmittels im geschlossenen Raume erhalten werden kann. Ist ferner der relativ gröfste Theil der Deformation an dem der Ladung näheren Bleicylinder erfolgt, so äufsert das Sprengmittel im Bohrloche eine vorwiegend brisante, im anderen Falle aber eine mehr schiebende Wirkung.

Verbesserungen an B. Meyer's vierfachem Telegraph.

Mit einer Abbildung.

I) An dem vierfachen Telegraph *Meyer*'s (*1875 215 310. 1878 228 120) sind in Frankreich folgende Verbesserungen angebracht worden.

1) Nach einem Vorschlage von *O. Morel*, Beamten der Pariser Centralstation, werden anstatt eines einzigen zwei *verschiedene Relais* angewendet, von denen das eine blos von den ankommenden, das andere blos von den abgehenden Strömen durchlaufen wird. Ersteres erhält eine grofse Anzahl von Windungen, damit es für den durch die Ableitungen geschwächten Strom empfindlich genug ist; letzteres braucht nur geringere Empfindlichkeit und bietet deshalb einen kleineren Widerstand. Dabei können zugleich beide Stationen die Batterien mit gleichem Pol an die Linie legen, was bei unterirdischen oder unterseeischen Linien erwünscht sein kann.

2) Damit dann aber das empfangende Relais der gebenden Station nicht etwa auf die Rückströme anspreche, hat *B. Meyer* selbst die Claviaturen so abgeändert, dafs jede ihre besondere Erdleitung erhalten kann. Die 4 Erdlamellen des Vertheilers, welche zu derselben Claviatur gehören, sind noch unter sich verbunden, zugleich aber auch mit einem beweglichen Rahmen, welcher so über den 4 Tasten liegt, dafs er beim Niederdrücken einer jeden Taste gehoben und dadurch eine Contactfeder von einer nach dem empfangenden Relais führenden Contactschraube an eine andere unmittelbar mit der Erde verbundene gelegt und so dem Rückstrome ein Weg aus der Linie unmittelbar zur Erde eröffnet wird.

3) Durch eine dritte Verbesserung beabsichtigt *Morel* die ungleiche Entladung nach dem Geben eines Punktes oder eines Striches zu beseitigen. Beim Strich ist die Stromdauer doppelt so lang als beim

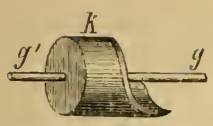
Punkte; die Entladung aber besorgt in beiden Fällen dieselbe Erdlamelle, und deshalb behält die Linie nach jedem Striche eine stärkere Ladung, was bei schnellem Telegraphiren auf langen Linien nicht wünschenswerth ist. *Morel* will daher die Tasten noch mit einer Contactfeder ausrüsten und so während der zweiten Hälfte der Stromsendung bei einem Striche den Strom durch einen stellbaren Rheostat hindurch der Linie zuführen. Sollte dabei sich die gewünschte Wirkung nur durch eine so beträchtliche Schwächung des in der zweiten Hälfte der Linie zugeführten Stromes erreichen lassen, dafs in dieser Zeit der Relaisanker nicht mehr abgestofsen erhalten würde, so würde es vortheilhaft sein, den Schreibapparat beim Anziehen des Relaisankers schreiben zu lassen, weil da der remanente Magnetismus den Anker am Ende des Striches trotz bedeutender Schwächung des Stromes angezogen erhalten würde. (*Annales télégraphiques*, 1876 Bd. 4 S. 301.)

Ebenfalls zur gleichmäfsigeren Entladung der Linie nach Punkt und Strich und ebenfalls durch eine an jeder Taste angebrachte Contactfeder will der Beamte *Willot* der Centralstation nach jeder Stromgebung einen entgegengesetzten Entladungsstrom der Linie zuführen. (*Annales télégraphiques*, Bd. 4 S. 309.)

11) Der gegenwärtig in Deutschland zwischen Berlin und Frankfurt a. M. arbeitende vierfache Apparat unterscheidet sich (nach der *Allgemeinen Polytechnischen Zeitung*, 1877 S. 150) von dem zuerst gebauten in der Correction des Synchronismus, in der Schrifterzeugung auf dem Papierstreifen, in einer kleinen Abänderung am Zeiger, in der Benutzung des Arbeitsstromes statt des Ruhestromes und in der Anwendung zweier Relais statt eines einzigen.

Der Vertheiler besteht aus einer feststehenden, isolirten Ebonitscheibe von 25^{mm} Breite und 155^{mm} Durchmesser, worauf 50 gegen einander isolirte metallene Lamellen liegen; etwa 0,1 des Umfanges gehört der Correctionsvorrichtung an und enthält 3 Lamellen, deren Breite bezieh. 27, 18, 26 beträgt, während die 12 Lamellen jedes Quadranten bezieh. 7, 8, 9, 7, 8, 9, 7, 8, 9, 7, 8, 27 Theile breit sind; dabei ist der ganze Umfang in 500 Theile getheilt gedacht. Der innere Metallring (vgl. 1875 215 318) des Vertheilers ist 10^{mm} breit und enthält gegenüber den 3 Correctionslamellen eine mit dem Correctionselektromagnete verbundene Lamelle.

Der Schreibhebel ist auf einer verticalen Achse befestigt; seine beiden Arme verhalten sich in ihren Längen wie 1 : 2; der vordere längere Arm trägt das Schreibrädchen und über diesem die mit Filz bekleidete Farbwalze, welche neuerdings in Berlin auch verstellbar eingerichtet worden ist. Auf das äufserste Ende des kürzern Armes wirkt ein auf die Welle gg' aufgesteckter, schraubenförmig abgeschnittener Hohlcylinder (die *Schnecke*) k und läfst den vorderen Arm



mit dem Schreibrädchen in der Zeit, während welcher die Schleiffeder des Vertheilers über einen Quadranten hinstreicht, einen Bogen [1] von etwa 36° beschreiben. Dabei dreht sich das Schreibrädchen zugleich um seine Achse, da ein auf dieser sitzendes Zahnrädchen in eine Zahnstange eingreift. Die Elektromagnetkerne stehen auf den beiden Polen eines liegenden Magnetes; der Strom durchläuft die Windungen so, dafs er den durch Vertheilung in den Kernen erzeugten Magnetismus so weit verstärkt, dafs der über den Polen der Kerne liegende Anker, auf dessen Abreifsung Spiralfedern wirken, angezogen wird. Den Ankerhebel bildet ein horizontaler Rahmen, innerhalb dessen der von einer Rolle kommende, unter dem Schreibrädchen hin gehende, 30mm breite Papierstreifen nach einer Walze geführt wird, gegen welche ihn zwei scharf geränderte, in einem Rahmen liegende Rädchen andrücken. An dieser Walze ist zugleich ein Sperrrad angebracht, welches durch einen Sperrhaken um einen Zahn gedreht wird, so oft das Schreibrädchen in seine Ruhelage zurückgeht; dazu ist auf die Achse des Schreibhebels ein Winkelhebel aufgesteckt, welcher einen entsprechend geführten, an seinem vorderen Ende den Sperrhaken tragenden Stab vorwärts schiebt, während das Schreibrädchen die schreibende Bewegung macht, worauf ihn eine Spiralfeder zurückbewegt; hierbei rückt der Papierstreifen schrittweise um je 3mm fort. Der angezogene Anker hebt das hintere Ende seines rahmenförmigen Hebels und drückt durch dieses den Papierstreifen so lange an das Schreibrädchen, als der Strom währt. Die Ankerbewegung wird durch 2 Stellschrauben begrenzt.

Das treibende Gewicht wiegt 40 bis 50k. Als Regulator dient ein conisches Pendel; dieses besteht aus einem elastischen Stabe von Aluminiumbronze, welcher sich in einem *Cardan*'schen Gelenke bewegt und bei dieser Bewegung ein in zwei Ketten hängendes, 5k schweres Gewicht mitnimmt. Das Heben und Senken dieses Gewichtes werden durch eine Stellschraube bewirkt. Von den beiden in Deutschland versuchsweise aufgestellten *Meyer*'schen Apparaten besitzt der Berliner Apparat diese Einrichtung, während der Frankfurter Apparat dieselbe nicht besitzt, sich daher mit unveränderlicher Geschwindigkeit bewegt. Die Correctionsvorrichtung, welche zur Ausgleichung der durch die kleinen Abweichungen im Bau und in der Abnutzung der beiden Apparate [2] bestimmt ist, stimmt im Wesentlichen ganz mit der in

[1] Daher erscheint auch jede Zeile der Schrift deutlich als ein schwach gekrümmter Bogen, während die älteren *Meyer*'schen Telegraphen die Schrift in geraden Zeilen lieferten. Der Ref.

[2] Die kaum wahrnehmbaren Abweichungen in der Fabrikation und Abnutzung bedingen in der Laufgeschwindigkeit ebenfalls kleine Abweichungen, welche z. B. zwischen zwei *Meyer*'schen Apparaten eine Differenz von 0,002 Secunden in jeder Umdrehung herbeiführen.

diesem Journal (1875 215 323) beschriebenen überein; dieselbe wirkt mechanisch und unausgesetzt auf eine Verzögerung hin, wogegen der Correctionsstrom eine Beschleunigung herbeiführt. Die Gröfse der Correction ist mehr oder weniger immer dieselbe; sie ist gröfser als der durchschnittliche Betrag der Abweichungen und beträgt ungefähr 0,005 Secunde.

Das Relais enthält einen horizontal liegenden Stahlmagnet, dessen Pole sich dicht vor den oberen Enden der Spulen des stehenden Elektromagnetes befinden. Der Anker ist, auf Stahlspitzen beweglich, auf den Polen des Stahlmagnetes gelagert und macht so auch die Kerne, auf denen er aufliegt, magnetisch. Wegen der grofsen Differenz in den Stromstärken zwischen den abgehenden und ankommenden Strömen auf einer langen oberirdischen Leitung benutzt *Meyer* gegenwärtig zwei Relais (vgl. I. 1). Das eine spricht auf den abgehenden Strom an und dient dazu, um die abgehende Schrift auf dem Papierstreifen zu haben und sich auf diese Weise eine Ueberzeugung zu verschaffen, ob richtig telegraphirt worden ist, wie dies beim Hughes-Apparat der Fall ist. Das zweite Relais spricht auf den ankommenden Strom an und dient zur Erzeugung der ankommenden Schriftzeichen. Das auf den abgehenden Strom ansprechende Relais ist auf Anziehen, das auf den ankommenden Strom ansprechende auf Abstofsen eingestellt. Erreicht wird diese Einstellung durch entsprechende Stellung der Schrauben, welche zur Regulirung der Entfernung zwischen Anker und Polflächen der Kerne dienen. Auf die in unserer Quelle (S. 178) näher angegebenen Stromläufe gehen wir hier nicht weiter ein.

Die Leistungsfähigkeit eines vierfachen Telegraphen bei 80 Umdrehungen in der Minute (Berlin-Frankfurt) belief sich auf 320 Zeichen. Mehrfache Zählungen weisen im Durchschnitt 6 Zeichen in einem Worte aus; rechnet man ein 7. Zeichen zur Trennung der Wörter von einander, so liefern 320 Zeichen rund 46 Wörter. Diese Leistung von 2760 Wörtern in der Stunde wird in Wirklichkeit nie erreicht, theils wegen der eintretenden Ermüdung, theils wegen der Zeitverluste durch undeutliche Schrift. Die letzte officielle Zählung (nach Einführung des Worttarifs) gab als Durchschnittswortzahl 20 (6 amtliche und 14 Textwörter); dazu sind also $7 \times 20 = 140$ Umdrehungen nöthig, zur Trennung des Textes von Kopf und Unterschrift weitere 9, zu Anfangs- und Schlufszeichen je 2 Umdrehungen; bei der Collationirung wird man aber nicht unter 17 Umdrehungen wegkommen. Somit sind für 1 Telegramm $140 + 30 = 170$ Umläufe nöthig, wozu $2\frac{1}{8}$ Minuten gebraucht werden; in dieser Zeit werden 4, in 1 Stunde also 113 Telegramme mit 2260 Wörtern befördert. Fehler und Störungen sind dabei nicht in Rechnung gestellt. Beim Geben ist ein zweiter Beamter erforderlich, welcher die nöthigen amtlichen Vermerke macht; der vierfache Telegraph fordert also 10 Beamte; sollen blos 8 arbeiten, so gehen bei jedem Telegramm noch 20 Umläufe während der Eintragung der Beförderungsvermerke verloren und man kommt auf 100 Telegramme herab; bei nöthig werdenden Nachfragen, Berichtigungen u. s. w. beim Collationiren aber auf 90.

Nun veranlassen ferner die ungleiche Dauer des Stromes bei den Punkten und den Strichen und die ungleichen Entladungszeiten nach denselben leicht undeutliche Schrift und dadurch gröfseren Zeitaufwand beim Collationiren. Aufserdem treten trotz der Correction nicht selten Störungen im Synchronismus

ein; öfters bricht der aus Aluminiumbronze gefertigte Stab u. s. w. Daher wird die stündliche Durchschnittsleistung nicht über 80 Telegramme betragen. Die Leistung bei dem Meyer betrug nach einer Zählung der in einem Zeitraum von 20 Tagen verarbeiteten Telegramme im Durchschnitt und in der Stunde 57 Telegramme und reducirt sich auf höchstens 40 Telegramme, wenn diejenigen Zeiten mit in Anrechnung gebracht werden, wo der Meyer in Folge von Nebenschliefsungen oder kleinen Stromübertragungen nicht arbeiten konnte, während der Hughes noch vollkommen sicher arbeitete. Diese Leistung wird mit dem Meyer unter Aufwand einer doppelten Beamtenzahl gegen diejenige für den Hughes erreicht.

Beim Hughes werden während eines Umlaufes durchschnittlich 1,45 Zeichen gedruckt; dies gibt bei 120 Umläufen in der Minute 174 Zeichen; rechnet man wieder wegen der unvermeidlichen Berichtigungen u. s. w. 200 bis 210 Zeichen auf 1 Telegramm, so braucht man dazu 140 Umdrehungen oder 1,2 Minuten, und die Durchschnittsleistung wäre 50 Telegramme in der Stunde. Dabei arbeitet aber der Hughes auf der Linie Berlin-Frankfurt bei eintretenden Nebenschliefsungen noch sicher, wenn der Meyer bereits ganz oder fast versagt; auch steht beim Hughes ein unrichtiges Ablesen von Streifen nicht zu befürchten. *E—e.*

Entsilbern und Raffiniren von Werkblei mittels Elektrolyse; von N. S. Keith in New-York.

Mit Abbildungen auf Tafel 44.

Die im Folgenden beschriebene, dem obigen Zwecke dienende Anlage (Fig. 10 bis 14 Taf. 44) ist geeignet, in 24 Stunden 10^{t} Blei zu behandeln.

Das Blei wird in den Kesseln *a* (Fig. 11 und 12) eingeschmolzen und am Boden derselben durch einen Ausflufs, frei von Schaum und Schmutz, in ein Gefäfs abgezogen, aus welchem es in dünne Platten gegossen wird; das (in den Figuren nicht angegebene) Gefäfs arbeitet hierbei mechanisch. Diese Platten *b* (Fig. 13 und 14) sind rechteckig (122 $\times$ 38^{cm}) und 3^{mm} dick und jede wiegt 16^{k},34. Dickere Platten würden einerseits keine gröfsere Oberfläche darbieten und nur die Menge des im Processe befindlichen Materials vermehren; andererseits hat sich gezeigt, dafs bei obiger Dicke die Unreinigkeiten, welche sich an der Oberfläche ansetzen, den Verlauf der Operation nicht hemmen. Um 10^{t} Blei auf diese Art zu giefsen, ist 1 Schmelzer und 1 Gehilfe für 10 Stunden nöthig. Die Platten werden an Querträger *c* mittels Klemmen und Schrauben *d* befestigt und vor dem Einbringen in die Fällgefäfse auf die Gestelle *e* gehängt, wie dies bei *f* (Fig. 11) gezeigt ist. Ein Arbeiter zieht hier von unten herauf über jede Platte einen Sack von starkem Musselin.

Die Gefäfse *1* bis *48* sind von Eisenblech oder Holz hergestellt, messen 305 $\times$ 153 $\times$ 153^{cm} und sind nahezu gefüllt mit der Lösung eines Bleisalzes (von Bleizucker oder Chlorblei); in jedem derselben hängt in gewissen Abständen eine Reihe dünner Bleche von einem

Metall, welches von der Lösung nicht angegriffen wird (Kupfer, Bronze, Blei u. s. w.), und zwar ebenfalls an Querträgern *o* (Fig. 13). Diese Bleche, die Kathoden, sind in directer metallischer Berührung mit einem Kupferstabe *p* (Fig. 14), welcher an der oberen Seite des Gefäfses entlang läuft, aber elektrisch isolirt von dem Kupferstabe *q*; der letztere seinerseits ist isolirt von dem Fällgefäfse. Mit dem fahrbaren Aufzug *A* werden die mit dem Sack überzogenen Bleiplatten von dem Gestelle *e* abgehoben und in die Gefäfse so eingesetzt, dafs sie, die Anoden bildend, mit den Kathoden wechseln. Die den Anoden zugehörigen Querträger kommen in directen metallischen Contact mit dem Stabe *q*, sind dagegen von dem Stabe *p* isolirt. Eine *Weston*'sche dynamo-elektrische Maschine *B* (vgl. 1877 223 546. 1878 228 513), welche stündlich 32^{k} Blei in jedem Fällkasten niederzuschlagen vermag, ist vom positiven Pole aus leitend mit den Anoden des ersten Satzes der Fällgefäfse *1* bis *4* (Fig. 12) verbunden. An diesen Gefäfsen befinden sich Leiter *r* (Fig. 13 und 14), welche nach der Schiene *q* des folgenden Satzes (5 bis 8) überleiten. In dieser Weise sind sämmtliche Sätze der Gefäfse mit einander verbunden, bis der Leiter des letzten Satzes (45 bis 48) mit dem negativen Pol der Maschine *B* vereinigt ist.

Wird dieselbe in Gang gesetzt, so steigt zunächst die Temperatur im ganzen Bogen. Die Maschine, welche nur geringe Oberfläche zum Ausstrahlen besitzt, wird mit Wasser gekühlt. Die Temperatur der Leiter, Gefäfse und Lösungen steigt nicht erheblich, da die Ausstrahlung energischer ist. Auch werden die Theile des Bogens magnetisch und die Anoden nehmen nach und nach ebenso an Gewicht ab, wie die Kathoden daran zunehmen, an denen sich Blei in krystallinischer Gestalt anhäuft. Die nahezu aufgelösten Anoden werden durch neue ersetzt und die übrig bleibenden Stücke, 0,5 bis 1^{k},5 schwer, wieder zum Schmelzen und Giefsen zurückgegeben. Der Bleiniederschlag ist von geringer Cohäsion und sammelt sich bis zur Ausräumung des Fällkastens in dem Raum *y* (Fig. 13 und 14) an. Da die Fällgefäfse *nach und nach* besetzt werden, so geht das Reinigen schrittweise durch die Reihe derselben vorwärts, von Tag zu Tag 4 Kästen betreffend. Hierzu sind 2 Mann nöthig, welche mit dem Aufzug *A* zunächst die Kathoden ausheben und in das vorhergehende Gefäfs einsetzen, das zuletzt gereinigt wurde und zu deren Aufnahme vorgerichtet ist. Gleichzeitig wird aus dem Gefäfse die Lauge abgelassen, welche in den Rinnen *x* (Fig. 10 bis 12) nach der Cysterne *w* gelangt. Die Anoden (Säcke und Querträger) werden sodann ausgehoben und an das Ende des Systems geführt; das Blei wird in Gefäfse von bestimmter Form geschaufelt und in diesen nach der hydraulischen Presse *v* (Fig. 12) mit dem Aufzug *A* geschafft. Aus *w* wird nunmehr die Lauge in das ausgeräumte Gefäfs zurückgepumpt, in welche hierauf die Kathoden

des folgenden zu räumenden Gefäfses eingehängt werden, während frische Anoden, entsprechend vorbereitet, vom Gestelle *e* herbeizuholen sind.

Die mit dem Bleiniederschlage gefüllten Mulden befreit man unter der Presse von der anhängenden Lösung: die hierbei entstehenden Kuchen, Barren oder sonstwie geformten Körper von reinem Blei sind hinreichend fest und vertragen Transport. Die von den Anodenresten abgenommenen Säcke werden umgewendet und in Wasser gespült, um den feinen zurückgebliebenen Rückstand zu entfernen, worauf sie wiederholt zum Einsacken neuer Anoden Verwendung finden. Die Anodenreste sind, bevor sie zum Einschmelzen zurückgehen, in Wasser abzubürsten. Nach dem Absitzen der Waschwässer wird das klare Wasser abgezogen und dient zum Ersatz des aus den Fällkästen verdunsteten Wassers, so dafs kein Rückstand an Lösung übrig bleibt. Der Absatz kommt auf die Filter *g* bis *l* (Fig. 12) zum Entwässern und Trocknen. Er enthält alle Verunreinigungen und Nebenbestandtheile des Werkbleies — als Antimon, Arsen, Silber, Gold, Kupfer, Eisen — und ist entweder bei Luftzutritt in der Rothglut zu behandeln, um aufser Silber und Gold alle übrigen Metalle zu oxydiren und dann mit Soda und Borax zu schmelzen, oder unter Zusatz von Salpeter und Borax sogleich einzuschmelzen. Aus der Schlacke läfst sich Antimon vielleicht noch mit Vortheil abscheiden.

Der am Schmelzkessel *a* fallende Bleischaum wird zu Platten geformt und so ebenfalls eingesackt, aber, da er mehr Unreinigkeiten als das übrige Blei enthält, in einem besonderen Fällkasten behandelt.

Der gesammte Procefs erfordert somit folgende Arbeiten: 1) Schmelzen und Giefsen. 2) Einsacken. 3) Vorrichtung der Gefäfse und Entfernung der Producte. 4) Pressen des Bleies. 5) Reinigung der Säcke. 6) Schmelzen der rückständigen Edelmetalle. — Die gesammte Arbeit geschieht am Tage. Nachts ist nur ein Maschinist nöthig, wenn man Dampfmaschine und Dampfkessel zum Betriebe hat, oder ein Wächter, wenn mit Wasserkraft gearbeitet wird. Die Auslagen auf 10^{t} Blei in 24 Stunden stellen sich, wie folgt:

Arbeit: 2 Maschinisten (1 Schmelzer und 1 Helfer), 1 Einsacker, 2 Mann zum Ausräumen der Gefäfse, 2 Mann zum Auswaschen, 1 Mann an der Presse, 1 Probirer (Schmelzer und Raffinirer), 1 Gehilfe, zusammen 10 Mann, im Durchschnitt zu 4 M. . .	80,00 M.
Aufsicht	28,00
Brennmaterial für Dampferzeugung und Schmelzen	20,00
Zuschläge, Tiegel u. dgl.	20,00
Säcke, Oel u. dgl.	12,00
10^{t} zu 16 M. für 1^{t}	160,00 M.

Die Vortheile bei Anwendung des elektrischen Stromes sind: Vermeidung aller Bleiverluste durch Verdampfung, Oxydation u. s. w.; Vermeidung aller Rückstände von Silber und Gold in dem verkäuflichen Blei; Gewinnung des Antimons, welches jedoch bei anderen

Processen ebenfalls nicht verloren zu geben werden braucht (d. Ref.); Einfachheit der Arbeit, vollkommene Controle über die Qualität der Producte und Wohlfeilheit.

Die in je 4 Gefäfsen aufgelöste und wieder abgesetzte Menge Blei ist 32^{k} in 24 Stunden; für die ganze Anlage von 48 Gefäfsen hat man somit 9145^{k} bei einem Kraftaufwande von 12^{e}. Man kann mit weniger Kraft dieselbe Menge Blei erzielen; jedoch ist dann eine gröfsere Anzahl von Gefäfsen, eine gröfsere Fläche Grund und Boden und ein gröfserer Posten von im Betriebe befindlichem Werkblei nöthig. Es gibt demnach einen Punkt, wo der ersparte Kraftaufwand ausgeglichen wird durch die Mehrkosten der Anlage und die Zunahme des in Behandlung befindlichen Materials. (Nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1878 Bd. 26 S. 26.)

Wir verweisen Diejenigen, welche sich für frühere Versuche interessiren, Elektricität zum Ausbringen von Metallen zu benutzen, auf das Werk von *Becquerel: Traité d'électricité et de magnétisme* (Paris 1855. 3 Bände), wo sich im zweiten Bande auch ein ausführliches Kapitel über die elektrochemische Zugutemachung der Silber-, Blei- und Kupfererze befindet (vgl. 1854 **133** 213. 1869 **192** 471). *F. B.*

Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes gasförmiger Körper.

Mit einer Abbildung auf Tafel 41.

Wie früher schon *Bunsen*, *A. Wagner* (* 1876 221 139) u. A. Apparate construirt haben zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Gase durch die Ausströmungsgeschwindigkeit, so beschreibt jetzt auch *Plettner* in der *Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1878 S. 217 eine solche sehr einfache Vorrichtung, die für praktische Zwecke immerhin genügen mag.

Die Glasröhre *a* (Fig. 9 Taf. 41) trägt an ihrem oberen Ende einen Dreiweghahn *b* von Messing, welchem von der Seite durch den Gummischlauch *c* das Gas zugeführt wird, während die obere Mündung *d* eine fein durchbohrte Platinscheibe trägt. Das untere Ende der Röhre, von einem durchbohrten Korke verschlossen, steht durch den Gummischlauch *e* und einen kleinen Glasheber mit dem Sperrwasser in der kleinen Flasche *f* in Verbindung. Dieselbe läfst sich auf den vertieften Teller *g* des 1^{m} hohen Ständers *h* aufstellen oder herabnehmen, um das Wasser aus dem Rohre *a* wieder abfliefsen zu lassen. Der Ständer, an welchem *a* befestigt ist, hat zwei verschiebbare Marken *i* und *k* von weifsem Papier, die so gestellt werden können, dafs genau 20 Secunden verfliefsen, während beim Ausströmen von Luft durch die feine Oeffnung *d* das Wasser von *i* bis *k* steigt. Aufserdem sind

an den betreffenden Stellen auf die Röhre a bei i und k noch Millimetertheilungen aufgeklebt, um Bruchtheile der Secunde beim Vorübergehen des Wassers an den Marken betrachten zu können.

Wird nun zuerst die atmosphärische Luft durch die nach Oeffnung der Hähne aus f nach a tretende Flüssigkeit aus a ausgetrieben und die Zeit, in welcher die Flüssigkeit von i nach k steigt, auf 20 Secunden durch Verschieben der Marken normirt und dann mit dem zu untersuchenden Gas, welches bei Senkung der Flasche und geeigneter Stellung der Hähne durch den Dreiweghahn b in a eintritt, in derselben Weise verfahren, so verhalten sich bekanntlich die Quadrate der Ausströmungszeiten wie die specifischen Gewichte.

Die quantitative Bestimmung der Stärke im Papiere; von C. Wurster.

Die Stärke bildet bei den gewöhnlich vorkommenden, in der Masse geleimten Papieren einen nur selten fehlenden, wesentlichen Bestandtheil. Bei Anwendung von braunem Leim ist der Stärkezusatz unbedingt erforderlich; aber auch bei weifsem Leim wird Stärke zugesetzt, hauptsächlich um dem Papier einen bessern Klang zu ertheilen; ebenso wird den ordinären, mit Füllstoffen beladenen Papieren in der Regel eine gröfsere Menge Stärke zugefügt, in der Erwartung hierdurch mehr des Füllstoffes im Papier zurückzubehalten. Die meisten Papiere werden deshalb beim Betupfen mit einer verdünnten weingeistigen Jodlösung violett bis tief blau gefärbt; die Intensität dieser Färbung ist oft der einzige Anhaltspunkt, aus dem man einen Rückschlufs auf die Menge der Stärke zieht.

Die quantitative Bestimmung der Stärke ist leicht auszuführen und läfst sich mit der Bestimmung des Harzes verbinden; da bei der Bereitung des Papieres die Verluste an Stärke sehr wechselnde sind, so sollte man in rationell arbeitenden Fabriken zum Berechnen der Herstellungskosten der Papiere nicht versäumen, die im Papier zurückgebliebene Stärkemenge zu ermitteln.

Die Bestimmung kann entweder als Restanalyse ausgeführt werden, indem man das Harz und die Stärke in Lösung überführt, das zurückbleibende Papier wiegt, oder indem man die aufgelöste Stärke, durch längeres Kochen mit verdünnten Säuren oder durch Malzauszug, ganz in Zucker umwandelt und letzteren auf bekannte Weise titrimetrisch bestimmt.

Bei meinen Bestimmungen habe ich die Restanalyse vorgezogen. Ich bestimme zuerst das Wasser, dann durch Auskochen mit Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt werden, das Harz, führe nun

die Stärke in Lösung über, indem ich das von Harz befreite Papier mit gleichen Theilen Wasser und Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt werden, längere Zeit koche, und wiege das zurückbleibende Papier. Durch die Wirkung der Salzsäure tritt ein gewisser Verlust an mineralischen Bestandtheilen ein; es mufs deshalb von dem rohen und dem extrahirten Papier eine Aschenbestimmung ausgeführt und die Differenz, welche nahezu constant ist und etwa 0,8 bis 1,1 Proc. beträgt, von dem Harze abgezogen werden. Man erhält so leicht für die Praxis genügende und übereinstimmende Resultate.

Die Wasserbestimmung geschieht durch Trocknen im Trockenschranke bei 105 bis 110°. Das trockne Papier ist äufserst hygroskopisch und mufs deshalb sehr rasch aus dem Trockenschrank in das zu diesem Zwecke bequemer etwas weitere Wiegeröhrchen gebracht werden. Besser übereinstimmende Zahlen werden erhalten, wenn man das Papier direct im Wiegeröhrchen, das an beiden Enden verschliefsbar ist, bei 100° trocknet und trockne Luft hierbei hindurch leitet.

Zur Bestimmung des Wassers des Harzes und der Stärke wiegt man einen 4 bis 5cm breiten Streifen der zu untersuchenden Papiere ab, im Gewichte von 0,5 bis 1g,5, trocknet denselben und wiegt. Der Streifen wird nun der Breite nach in kleine, 3 bis 4mm breite Falten zusammengelegt und in einem kleinen Gefäfse mit Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure zugesetzt wurden, einige Minuten gekocht. Durch das in Lösung gehende Harz wird der Alkohol gelb gefärbt. Die Harzlösung wird, wenn die Färbung nicht mehr zunimmt, abgegossen, das Papier sorgfältig mit Alkohol abgespült, oder besser noch 2 bis 3 Mal mit frischem Alkohol ohne Salzsäure ausgekocht, dann zwischen Filtrirpapier abgepresst, getrocknet und gewogen. Der Gewichtsverlust abzüglich der aufgelösten Menge mineralischer Bestandtheile ergibt die im Papier vorhandene Harzmenge an. Beim Verdünnen der Harzlösung mit Wasser trübt sich diese stark. Stärke konnte in dem ersten alkoholischen Extract nie nachgewiesen werden. Zur Controle wurde bei einigen Bestimmungen das Harz mit Aether extrahirt (vgl. 1877 226 77). Die Resultate waren mit den durch Alkohol erhaltenen durchaus übereinstimmend.

Der harzfreie Papierstreifen ist nun ganz fliefsend ausgewaschen; derselbe wird zur Entfernung der Stärke wieder gefaltet und so lange in bedecktem Gefäfse mit gleichen Volumen Alkohol und Wasser, sowie einigen Tropfen Salzsäure gekocht, bis das mit Wasser gut abgespülte Papier durch Jodlösung nicht mehr gefärbt wird. In den meisten Fällen wird ein $\frac{1}{2}$ bis 1stündiges Kochen genügen. Der Streifen wird dann herausgenommen, mit frischem Alkohol und Wasser ohne Säure gut abgespült oder besser ausgekocht, getrocknet und gewogen. Die Gewichtsdifferenz gibt direct die Stärke an.

Das Verhältnifs von Alkohol zum Wasser beim Auflösen der

Stärke mufs immer ein bestimmtes sein. Ist der Alkohol zu concentrirt, so bleiben die Umwandlungsproducte der Stärke nicht in Lösung; wird die Flüssigkeit an Alkohol zu arm, so verliert das Papier seinen Zusammenhalt und es geht somit der Vortheil, mit dem ganzen Papierstreifen arbeiten zu können, verloren.

Ist die Salzsäure aus dem Papiere nicht ganz entfernt, oder trocknet man bei zu hoher Temperatur, so wird das Papier stark brüchig. Um hiermit auf die früher (1878 227 181) angegebene Art und Weise die Aschenbestimmung vorzunehmen, wickelt man die Bruchstücke in einen Streifen Papier von bekanntem Aschengehalt. Das so extrahirte Papier gibt eine sehr voluminöse, schwer verbrennliche Kohle, sobald der Durchmesser des Cylinders gröfser als 3 bis 4mm ist. Man kann dann vortheilhaft ebenfalls die schwarze voluminöse Asche in ein frisches Papier fest mit engen Spiralwindungen wickeln, worauf die Kohle rasch verbrennt.

Handelt es sich nur darum, nachzuweisen, wie viel Faserstoff in dem Papier vorhanden ist, so wird man einen gewogenen Streifen einfach zuerst mit Alkohol, dann mit Alkohol und Wasser extrahiren, trocknen und wiegen, sowie die beiden Aschenbestimmungen ausführen. Der hierbei sich ergebende Rest darf als reiner Faserstoff angesprochen werden.

Ich lasse nunmehr die Analysen einiger von mir untersuchten Papiersorten folgen.

Papier	Wasser	Harz mittels Alkohol	Harz mittels Aether	Stärke	Asche	Fasern als Rest	Bemerkungen
	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	
Fein Post dünn	7,2	2,9	—	3,5	1,8	84,6	
Dto. m. Aether extrah.	—	—	2,9	—	—	—	
Fein Post mittel stark	7,6	5,4	—	3,1	1,9	82,0	
Fein Post stark	7,2	3,4	—	3,7	7,8	77,9	Asche bestand aus schwefelsaurem Baryt, es war also keine Correctur nöthig. (Vgl. 1878 227 181.)
Ordin. Schreibpapier[1] mit viel Holzstoff .	5,8	3,9	—	9,1	33,4	47,8	Asche bestand aus Thon: durch Schwefelsäure beinahe völlig aufschliefsbar.
Dto. m. Aether extrah.	—	—	3,9	—	—	—	

[1] Letzteres Papier, obwohl es schon 52,2 Proc. fremde Bestandtheile enthält, ist noch stark Holzstoff-haltig, so dafs demnach kaum 25 Proc. Haderfasern darin enthalten sein werden.

Der Numeït, ein neuer Schmuckstein; von Rud. v. Wagner.

Das vor einigen Jahren von *F. Garnier* in Neucaledonien aufgefundene Nickelerz, der „*Garnierit*“, hat, wie die metallurgische und chemische Abtheilung der diesjährigen Industrieausstellung auf dem Marsfelde lehrt, für die französische Nickelindustrie bereits eine enorme Wichtigkeit erlangt. Die hauptsächlichsten Nickelfabrikanten Frankreichs stellen ihr Nickel, ihre Nickellegirungen und die zur Vernickelung dienenden Nickelsalze nur aus dem neucaledonischen Nickelerze dar, so z. B. die Nickelfabrik von *Christofle und Comp.* in Saint-Denis (Seine), die *Société française de metallurgie du nickel et du cobalt* (vertreten durch *Noury und Comp.*) in Saint-Denis (4 *route de la révolte*) und *Ad. Boulenger* in Paris (4 *rue du vert bois*). Die Erze, welche in den genannten Fabriken verarbeitet werden, liefert die *Société française anonyme de nickel* in Paris (Director *Garnier-Marbeau senior*, 38 *rue de la chaussée d'Antin*) und sie enthalten durchschnittlich:

Nickeloxydul	18
Eisenoxyd	7
Magnesia	15
Kieselsäure	38
Wasser	22
	100.

Sie treten im Serpentin auf und besitzen eine schöne graue Malachitähnliche Farbe.[1] Letzterer Umstand und die Speckstein-ähnliche Beschaffenheit der Minerale haben die Veranlassung gegeben, ausgesuchte Stücke der Garnierits unter dem Namen „Numeït“ (*Nouméite*)[2] als Schmuckstein für Broschen, Ohrgehänge u. s. w. zu verarbeiten.

Der Numeït ist dicht und kann daher als Schmuckstein den faserigen und atlasglänzenden Malachit nicht ersetzen; dagegen dürfte er neben dem *Lapis lazuli* in der Steinmosaik und zu Nippsachen noch manchfache Anwendungen finden können.

Eine recht hübsche Collection von Numeïtobjecten findet sich in der Ausstellung von *Christofle und Comp.*, unmittelbar nach dem Eintritt in die französische Abtheilung durch die *Porte Rapp*.

Nicht zu verwechseln mit dem Numeïtschmucke sind die Malachitimitationen, die diesen Sommer in Paris als Ohrringe, Perlenhalsketten, Armbänder u. dgl. getragen werden. Diese Imitationen bestehen aus grün gefärbten und geschmackvoll marmorirten Celluloïd (auch genannt Trocadero, Zellhorn, Sylphenbein, vgl. 1877 **226** 646) und werden in einer Fabrik zu Stains bei Saint-Denis fabricirt. In Paris verkauft man diese Artikel *Boulevard des Italiens* 9, wo Korallenimitationen und andere Objecte aus Celluloïd, u. a. auch musterhaft fabricirte Kämme (Schildkrotfaçon), zu haben sind.

Würzburg, 25. August 1878.

---

[1] Eine genaue Schilderung der Mineralschätze Neucaledoniens (die zum grofsen Theil auf dem Marsfelde unter: *Les colonies françaises* ausgestellt sind) findet sich in *F. Garnier: La Nouvelle Calédonie*, 3. Auflage, Paris 1876.

[2] Der Name „*Numeït*“ für den Garnierit rührt her von dem Hauptort *Numea* in Neucaledonien, das gegenwärtig *Port de France* genannt wird.

Ueber einige Anwendungen des Glycerins; von Ed. Donath.

Die Eigenschaft des Glycerins, gewisse Metalloxyde und Hydroxyde zu lösen, die Fällung anderer durch fixe Alkalien zu verhindern, ist seit länger genügend bekannt; in letzterer Zeit hat *Puls* im *Journal für praktische Chemie*, 1877 S. 84 einige Metallglyceride, auf deren Bildung wahrscheinlich diese Erscheinungen beruhen, näher untersucht und beschrieben. Gelegentlich der Versuche, irgend eine zur quantitativen Bestimmung des Glycerins verwendbare Reaction ausfindig zu machen, habe ich das Verhalten einer Mischung von Glycerin und Aetznatronlösung (spec. Gew. = 1,2) zu gleichen Volumen gegen eine Reihe von Metallhydroxyden geprüft und dabei gefunden, dafs sich ersteres zu manchen analytischen Zwecken benutzen läfst.

Die Glycerinnatronlösung zeigt die Eigenschaft, vorzugsweise die höheren Oxydationsstufen gewisser Metalle zu lösen. Die Fällung des Manganoxyduls durch fixe Akalien wird z. B. durch Glycerin nicht verhindert; läfst man aber den Niederschlag nur einige Zeit an der Luft stehen, wobei bekanntlich rasch eine Oxydation erfolgt, so erhält man eine tief kirschrothe Lösung, ebenso auch, wenn man den aus Manganlösungen durch Erwärmen mit unterchlorigsaurem Natron entstehenden Niederschlag mit Glycerinnatron zusammenbringt. Die Fällung von Nickel- und Kobaltoxydul durch Kali wird durch Glycerin ebenfalls nicht verhindert; beim letzteren, das sich ebenfalls an der Luft oxydirt, erhält man aber dann, wenn auch langsamer, eine grüne, Kobalt enthaltende Lösung. Mischungen von Glycerin mit Aetznatron oder Ammoniak besitzen deutlich reducirende Eigenschaften. Das durch Erhitzen von Nickellösungen mit unterchlorigsaurem Natron erhaltene schwarze Nickelhydroxyd wird durch Glycerinnatron schon in der Kälte sofort zu apfelgrünem Hydroxydul reducirt, das ebenso erzeugte Kobaltoxyd aber viel schwieriger und rascher erst beim Erwärmen. Wendet man statt Glycerinnatronlösung eine Mischung von Glycerin und Ammoniak, der man etwas Salmiaklösung zusetzt, an, so löst sich zugleich das Nickelhydroxydul sofort zur blauen Flüssigkeit auf, während von Kobalt erst nach längerer Zeit kaum geringe Mengen in Lösung gehen. Dieses Verhalten läfst sich recht gut zur qualitativen Nachweisung selbst geringerer Nickelmengen neben gröfseren Kobaltmengen benutzen. Man führt beide in Lösung befindlichen Metalle durch Kochen mit unterchlorigsaurem Natron oder noch besser mit Natronlauge und Brom in Oxyde über, wäscht den schwarzen körnigen Niederschlag gut aus, schüttelt ihn in der Kälte einige Male mit obiger Mischung von Glycerin, Ammoniak und Salmiaklösung und filtrirt sofort ab. Das Filtrat gibt dann bei Gegenwart von Nickel mit Schwefelammonium entweder einen deutlichen schwarzen Niederschlag

oder mindestens eine starke Braunfärbung und kann ersterer auf bekannte Weise weiter geprüft werden.

Das verschiedene Verhalten der Glycerinätznatronlösung gegen Kupfer- und gegen Cadmiumhydroxyd läfst sich, indem ersteres leicht gelöst wird, letzteres aber nicht, sehr gut sowohl zur Erkennung derselben beim systematischen Gang der qualitativen Analyse, als auch zur genauen quantitativen Trennung benutzen. Zum ersteren Zwecke löst man die entsprechenden Schwefelmetalle in etwas verdünnter, erwärmter Salpetersäure und versetzt mit überschüssigem Glycerinnatron. Bei bloser Anwesenheit von Kupfer entsteht eine vollständige tiefblaue Lösung, bei Gegenwart von Cadmium aber zugleich ungelöstes Cadmiumhydroxyd, das abfiltrirt, gut ausgewaschen und nach der Lösung in Salzsäure mit Schwefelwasserstoff sicher erkannt wird. Zur quantitativen Bestimmung beider Metalle versetzt man ihre Lösung, gleichgiltig ob sie als Nitrate, Sulfate oder Chloride vorhanden sind, mit überschüssiger Glycerinätznatronlösung in der Platin- oder Porzellanschale, erwärmt durch etwa 20 Minuten im Wasserbade, filtrirt das ausgeschiedene Cadmiumhydroxyd ab, wäscht es zuerst mit heifsem, Glycerinnatron haltigem und zuletzt mit reinem Wasser aus, trocknet und glüht mit den wegen der Flüchtigkeit des etwa reducirten Cadmiums nöthigen Vorsichtsmafsregeln und wiegt das Cadmiumoxyd. Im Filtrat, zu welchem man die Waschwässer nicht hinzuzufügen braucht, kann man entweder in der Hitze durch Trauben- oder Invertzucker das Kupfer als Oxydul ausfällen, letzteres glühen und als Kupferoxyd wiegen, oder aber das Filtrat mit Salmiaklösung versetzen und direct auf bekannte Weise mit einer auf Kupfer gestellten Cyankaliumlösung titriren. Die Resultate sind in beiden Fällen ganz befriedigend. Das Cadmiumoxyd enthält blos mitunter Spuren von Kupferoxyd.

Als Belege mögen folgende Ergebnisse zweier Versuche dienen.

Die Flüssigkeit enthielt 0g,1250 CdO und 0g,1662 CuO; gefunden wurden 0g,1270 CdO und 0g,1627 CuO als Oxydul gefällt und als Kupferoxyd gewogen.

Die Lösung enthielt 0g,5660 CdO und 0g,2491 CuO; gefunden wurden 0g,5637 CdO und 0g,2453 CuO durch Titrirung mit Cyankalium.

Die Fällung der Thonerde und des Chromoxydes durch Ammoniak wird durch Glycerin in keiner Weise beeinträchtigt, wie dies durch Weinsäure geschieht; da die Lösungsfähigkeit des Glycerinnatrons gegenüber gewissen Metallhydroxyden eine gröfsere ist, als die der Weinsäure bei Gegenwart freier Alkalien, und andererseits dadurch nicht eine Menge krystallisirbarer Salze in die Flüssigkeit gelangen, so läfst sich ersteres in mehreren Fällen mit Vortheil statt der Weinsäure verwenden, wie z. B. bei der Trennung von Thonerde, Chromoxyd [1] und Eisenoxyd, indem man letzteres mit Schwefelnatrium aus

[1] Aus einer Glycerin-alkalischen Lösung von Chromhydroxyd fällt letzteres beim Kochen nicht heraus.

der glycerin-alkalischen Lösung abscheidet, und im Filtrate die beiden ersteren durch Kochen mit Salmiak und Ammoniumcarbonat direct fällt. Die Schnelligkeit der Ausführung gewisser Operationen wird durch die äufserst geringe Viscosität der glycerinigen Flüssigkeiten durchaus nicht beeinträchtigt.

Beize für Türkischrothfärberei; von Dr. A. Müller-Jacobs in Zürich.

Zur Herstellung von Türkischroth durch Färberei und Druck auf Gespinnsten und Geweben jeder Art mit Krapp und allen Krapppräparaten, einschliefslich des künstlichen Alizarins, Purpurins und der diesen ähnlichen Farbstoffe, liefs sich Dr. *A. Müller-Jacobs* in Zürich eine Beize patentiren (D. R. P. Nr. 1488 vom 30. September 1877), deren Anwendung bei einmaliger Passage die sonst üblichen, oft wiederholten Weifsbäder ersetzt und dabei eine dem gewöhnlichen Türkischroth weder an Schönheit, noch Haltbarkeit nachstehende Farbe liefert. Das Türkischrothöl ist eine Mischung von ricinölschwefelsaurem Natrium und pyroterebinschwefelsaurem Natrium.

Zur Herstellung des ricinölschwefelsaurem Natriums behandelt man gewöhnliches oder gereinigtes Ricinusöl mit 20 Proc. seines Gewichtes Schwefelsäure von 66° B., indem man die Säure in dünnem Strahle langsam und unter stetem Umrühren in das Oel einfliefsen läfst. Man führt dies am besten in eisernen, mit Blei ausgeschlagenen Gefäfsen aus, auf deren Boden Bleiröhren liegen, durch welche man von aufsen stetig Eiswasser fliefsen läfst, um eine Temperaturerhöhung des syrupartigen zähe werdenden Gemisches zu verhindern. Nach 2 bis 3stündigem Stehen wird die Masse mit beliebigen Mengen Wassers verdünnt und mit einer lau warmen Sodalösung (auf 1^k verwendeter Säure $2^k,8$ krystallisirte Soda) langsam und unter stetem Umrühren neutralisirt. Hierauf läfst man die Flüssigkeit über Nacht stehen. Am andern Morgen hat sich das ricinschwefelsaure Natrium abgeschieden und wird nach seiner Trennung von der salzigen, wässerigen Mutterlauge weiter verwendet. Bei Anwendung reinen Oeles kann man die Menge der Schwefelsäure bis auf 15 Proc. verringern; bei Benutzung von ungereinigtem Ricinusöle braucht man dagegen die angegebene Menge Säure, unter Umständen sogar noch mehr.

Unter Ricinölschwefelsäure versteht der Erfinder eine Säure von der Formel: $C_{18}H_{32}O.OH.HSO_4 = C_{18}H_{34}S_4O_6$, d. h. eine mit Schwefelsäure gepaarte Ricinölsäure, ähnlich der Glycerinschwefelsäure oder der von *E. Fremy* untersuchten Oleïnschwefelsäure: $C_{18}H_{33}O.HSO_4$. Die letztere Säure bildet sich bekanntlich bei der Behandlung des

Olivenöles mit ¼ bis ½ seines Volums an concentrirter Schwefelsäure in der Kälte. Dieselbe ist, ebenso wie ihre Alkali- und Ammoniaksalze, in Wasser leicht löslich, zersetzt sich aber beim Stehen oder durch Kochen unter Wasseraufnahme unter Bildung einer der Oleïnsäure nahe verwandten fettartigen Säure (nach *Fremy* Metaoleïnsäure, Hydrooleïnsäure) und von Schwefelsäure bezieh. schwefelsauren Salzen.

Müller-Jacobs hat das bei der Behandlung des Ricinusöles mit Schwefelsäure in der Kälte entstehende Gemisch untersucht und gefunden, dafs es sich um eine der Oleïnschwefelsäure analoge Verbindung handle. Die wässerigen Lösungen werden durch Metallsalze gefällt, und bei Zersetzung der letzteren durch Wärme etc. (z. B. des Bleiniederschlages) bleibt eine der Theorie ziemlich entsprechende Quantität Bleisulfat zurück. Das durch Behandlung des Oeles gleichzeitig frei werdende Glycerin bildet Glycerinsulfosäure und bildet mit überschüssiger Schwefelsäure eine wässerige Lösung, von welcher, weil darin unlöslich, sich die Ricinölsulfosäure und ihre Salze ausscheiden. Der so dargestellte Körper ist natürlich nicht von absoluter Reinheit. Für die Herstellung eines Mordant ist dies indessen unwesentlich, wenn auch chemisch reines ricinölschwefelsaures Natron oder Ammoniak die vorzüglichsten Substanzen sein würden.

Während Ricinölseifen absolut keine beizende Wirkung haben, läfst sich die Wirkung dieses Körpers als Beize leicht erklären. Es bilden sich durch bloses Hängenlassen in mit dem Mordant gebeizten Waaren neben schwefelsauren Salzen die der Meta- und Hydrooleïnsäure, welche ebenfalls mordancirend wirken, analogen Ricinölsäuren, welche, wie Untersuchungen ergaben, in Alkohol ganz unlöslich und nur in Aether löslich sind. Durch starke Alkalien sind sie ebenfalls fast unangreifbar. Durch langsame Oxydation kann aus Olivenöl dieselbe Substanz entstehen. Zur Abscheidung des Alkalis aus dem Natriumsulforicinoleat ist also keine Säure nöthig. Die Substanz zersetzt sich von selbst und das Natriumsulfat wird nachher ausgewaschen.

Zur Herstellung des pyroterebinsauren Natriums, des zweiten Hauptbestandtheiles der Türkischrothbeize, werden 100 Th. Colophonium in emaillirten eisernen Schalen mit 250 Th. Salpetersäure gekocht und zwar so, dafs man das gepulverte Harz in kleinen Mengen zugibt. Nach 1 bis 1½ Stunden wird die Masse langsam eingedampft und der Rückstand in verschlossenen eisernen Gefäfsen ½ Stunde auf 200 bis 250° erhitzt. Nach dem Erkalten der halbflüssigen Masse wird dieselbe mit 20 bis 30 Proc. Schwefelsäure von 66° B. behandelt, nach 2 bis 3 Stunden mit Soda neutralisirt und das von der Natriumsulfatlösung sich abscheidende pyroterebinschwefelsaure Natrium verwendet.

Zur Herstellung des Türkischroth-Mordant selbst werden gleiche Volume ricinölschwefelsauren und pyroterebinschwefelsauren Natriums

gemischt und die Mischung ohne weiteres zur Darstellung von Türkischroth in Anwendung gebracht. Versuche mit chemisch reinem ricinölschwefelsaurem und pyroterebinschwefelsaurem Natrium ergaben als bestes Mischungsverhältnifs 6 bis 7 Th. ricinölschwefelsaures Natrium und 3 bis 4 Th. pyroterebinschwefelsaures Natrium. Statt des Gemisches von pyroterebinschwefelsaurem mit ricinölschwefelsaurem Natrium kann auch ein Gemisch von ricinölschwefelsaurem Natrium oder Ammonium mit einem Gemenge aus oleïn- und margarinsulfosaurem Natrium oder Ammonium verwendet werden, welches durch Behandlung von Olivenöl mit Schwefelsäure und Neutralisiren der entstandenen Sulfosäuren mit Soda und Ammoniak erhalten wird.

Ueber die Reduction des Indigos unter Mitwirkung von Glycerin; von Prud'homme.

Wird fein gemahlener Indigo in Wasser zertheilt, kohlensaures Alkali und teigförmiges Zinnoxydul zugefügt und das Ganze zum Kochen erhitzt, so ist die Reduction des Indigos immer nur eine unvollständige. Ersetzt man hierbei das Wasser durch Glycerin, so geht die Reduction schon in der Kälte vor sich, die Flüssigkeit färbt sich mehr und mehr grünlich, und bei 110 bis 120° erhält man eine rein gelbe Lösung von vollkommen reducirtem Indigo.

Prud'homme ist auf diese interessante Eigenschaft des Glycerins durch *Jeanmaire*'s Vorschlag, die Baumwolle vor dem Aufdrucken des Solidblaues mit Glycerin zu präpariren (vgl. 1875 215 81), geführt worden und berichtet über dieselbe im *Bulletin de Mulhouse*, 1877 S. 585. Nach seinen weiteren Ausführungen ist die Beihilfe des Zinnoxydulniederschlages nicht absolut nothwendig; vielmehr ist das Glycerin für sich allein bei Gegenwart von Aetznatron im Stande, den Indigo zu desoxydiren. Werden 2^g Indigo mit 125^{cc} reinem, starkem Glycerin von 1,2390 sp. G. und mit 16^{cc},0 Natronlauge von 1,3298 sp. G. $^1/_2$ Stunde verkocht, so ist die Reduction des Indigos an der grünlichen Färbung der Flüssigkeit und an dem gleichzeitig auftretenden charakteristischen Geruch derselben deutlich zu erkennen. Die Erklärung für diesen chemischen Vorgang findet sich in der von *Dumas* und *Stas* schon vor längerer Zeit (*Annales de Chimie et de Physique*, Bd. 53 S. 148) veröffentlichten Mittheilung, dafs Glycerin durch kaustisches Natron unter Freiwerden von Wasserstoff in essigsaures und ameisensaures Natron übergeführt wird nach der Gleichung: $C_3H_8O_3 + 2\,NaHO = C_2H_3O_2Na + CHO_2Na + H_4$. Wird das Kochen der Flüssigkeit länger fortgesetzt, oder die Temperatur der Flüssigkeit

wesentlich erhöht, so wird der Indigo nicht blos reducirt, sondern sogar theilweise zerstört; wenigstens scheint das damit verbundene Entstehen einer gummiartigen, grünlichen Masse darauf hinzudeuten.

Prud'homme hat dieses Verhalten des Glycerins gegenüber dem Indigo praktisch zu verwerthen versucht, in der Hoffnung, eine verbesserte Vorschrift für *Zürcher*'s Dampfindigoblau damit erreichen zu können. Letzterem ist es wirklich gelungen, in einer aus Indigo, Zinnoxydulhydrat und doppelt oder einfach kohlensaurem Alkali zusammengesetzten Druckfarbe den Indigo auf der Baumwolle im Dampfkasten zu reduciren und zu befestigen. Allein es glückten nur die Versuche im Kleinen, wo mit einem grofsen Ueberschufs von feuchtem Dampf im Verhältnifs zu der in dem Dampfkasten befindlichen bedruckten Waare gearbeitet werden konnte.

Die neue Vorschrift für das Dampfindigoblau ist nun folgendermafsen angegeben. In 0l,5 weifsem Glycerin werden 250g Senegalgummi und 300g krystallisirte Soda aufgelöst und der kalten Lösung 45g gemahlener Indigo und 150g teigförmiges Zinnoxydul zugefügt. Doch hat sich gezeigt, dafs auch mit dieser Vorschrift nur Dämpfversuche im Kleinen gelingen, sowie dafs auch bei den gut durchgeführten kleinen Versuchen auf der Baumwolle nur ein mattes, graues Blau befestigt wird. Ebenso wenig lieferte die Behandlung des *Zürcher*'schen Dampfblaues in einem kochenden Glycerinbad ein besseres Resultat; der Indigo wird zwar vollkommen reducirt, aber nicht gleichzeitig in dem Mafse gelöst, dafs eine so genügende Menge des reducirten Indigos in die Baumwollfasern eindringen kann, welche nöthig ist, um nach der Oxydation an der Luft den Eindruck einer satten blauen Farbe hervorzubringen.

Die reducirende Wirkung des Glycerins bleibt nichts desto weniger interessant genug. Seine Anwesenheit beschleunigt ebenso die bekannte Reduction des Indigos mittels Zinkstaub oder mittels Glucose, und sshliefslich hat *Prud'homme* gefunden, dafs auch Alizarin, Nitroalizarin und Rufigallussäure beim Erwärmen mit Glycerin, Zinnoxydul und kohlensaurem Alkali reducirt werden, indem alle drei Farbstoffe hierbei eine schmutzig gelbe Flüssigkeit liefern, welche von den ursprünglichen Substanzen wesentlich verschiedene Producte gelöst enthält. *Kl.*

Köppe's Maschine zum Bedrucken von Glas und Porzellan.

Mit Abbildungen auf Tafel 43.

Zum Bedrucken von Aufschriftkarten auf Flaschen, Büchsen u. dgl. sowie auch unmittelbar von runden Gegenständen aus Glas oder

Porzellan hat *Volkmar Köppe* in Leipzig die in Fig. 10 und 11 in Seitenansicht und Querschnitt in $^1/_{10}$ n. Gr. dargestellte Maschine landesrechtlich patentirt. [1]

Die Einrichtung ist einfach: Auf einem Tisch A wird durch ein Farbenzeug a bekannter Art Farbe gebracht und mittels der Walzen i, i' verstrichen. Die Walzen j, j' übertragen die verriebene Farbe beim Vorgange und beim Rückgange des Tisches A auf eine in B befestigte Form, welche den aus einer elastischen Masse hergestellten Stempel enthält.

Der zu bedruckende Gegenstand ist direct oder mit Hilfe einer Flasche zwischen den beiden Ständern D und F drehbar eingespannt. Der eine Ständer D ist fest und nur die Achse der Einspannscheibe E mittels der Schraubenspindel l stellbar. Die Scheibe E hat vier Schlitze, in denen sich gebogene Federn bewegen lassen, welche mittels Schrauben auf verschiedene Durchmesser der Flaschen bezieh. der zu bedruckenden Gegenstände gestellt werden können. Die Federn umklammern den Bodentheil der Flaschen und verhüten das Herunterfallen derselben. Der andere Ständer F ist in der Querrichtung des Tisches A verstellbar, desgleichen vertical und horizontal das Lager der Gegenspindel n. Dieselbe steckt in der Hohlachse m, kann durch eine mittels Schraube r beliebig gespannte Feder unter gröfserer oder kleinerer Kraft vorwärts gegen die in den Kopf o eingelegte Flasche gedrückt werden; im Kopf o ist ein Kautschukfutter p eingelegt.

Beim Einspannen drückt man den zu bedruckenden Gegenstand mit dem Halsende in den Kopf o, schiebt den letztern zurück und setzt den Bodentheil in die auf der Scheibe E angebrachten Federn, worauf er zwischen den Lagern durch den Federdruck festgehalten wird. Zum Ausspannen braucht man den zu bedruckenden Gegenstand nur nach rechts zu schieben.

Die Bewegung des Farbzeuges a, welches auf beliebige Breiten eingestellt werden kann, erfolgt durch Anschläge e, e' am Tisch A in Verbindung mit dem Schaltwerk c, b.

Der Antrieb der Maschine geschieht nach der Zeichnung mittels Fufstritt; läfst der Fufs den letzteren los, so zieht ein Gewicht G den Tisch A zurück.

Signal- und Weichensicherung von Siemens und Halske.

Bei der auf S. 43 dieses Bandes abgedruckten Beschreibung der von *Saxby und Farmer* auf der Pariser Ausstellung vorgeführten Signal- und Weichensicherung wurde unterlassen, auf die vorausgegangenen deutschen

[1] Vgl. *Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1878 S. 77. Ferner D. R. P. Anmeldung Nr. 6452 vom 2. März 1878 (Verfahren), sowie Nr. 6455 vom 17. April 1878 und Nr. 11 239 vom 8. August 1878 (Druckmaschine).

Leistungen in dieser Richtung hinzuweisen, wodurch vielleicht die Auffassung hervorgerufen werden kann, als sei die von *Hodgson* angegebene Einrichtung etwas ganz neues und originelles. Deshalb wird nachträglich ausdrücklich hervorgehoben, dafs die Verbindung des Blocksystemes mit dem Signal- und Weichensicherungssystem bereits in wohldurchdachter Ausführung auf der Wiener Weltausstellung 1873 von *Siemens und Halske* in Berlin ausgestellt war, seitdem eine grofse Verbreitung gefunden hat und eingehend im *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* beschrieben ist; auch wurde diese Sicherung in *D. p. J.* 1874 **213** 89 bei Besprechung der *Siemens-Halske*'schen Blockapparate erwähnt. Die Zweckmäfsigkeit und Nothwendigkeit einer solchen Verbindung der Blocksignale und der Signal- und Weichenstellungen, wie sie also zuerst von *Siemens und Halske* angegeben wurde, findet nun allmälig auch aufserhalb Deutschland gebührende Anerkennung und Aufnahme.

Die Red.

Ueber die Festigkeit der Baumaterialien.

Bauschinger, *A. Funk* und *Hartwig* haben für den *Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine* eine Denkschrift über die Errichtung von Prüfungsanstalten und Versuchsstationen verfafst. Indem wir bemerken, dafs die von ihnen vorgeschlagene Klassification für Eisen und Stahl bereits in *D. p. J.* 1877 **225** 545 mitgetheilt wurde, entnehmen wir der Denkschrift folgende Vorschläge für die Einführung einer staatlich anerkannten Klassification für Steinmaterialien und Holz.

Da die Steine bei ihrer Verwendung als Baumaterial fast ausschliefslich nur auf Druck beansprucht werden, so mufs ihre Druckfestigkeit der Klassification zu Grunde gelegt werden. Von ihren anderen Eigenschaften sind zwar die Härte, die Witterungsbeständigkeit, die Widerstandsfähigkeit gegen den Angriff von Gasen, die Porosität und daraus entspringende Durchlässigkeit und Wasser-Aufsaugungsvermögen unter Umständen von sehr grofser Bedeutung. Aber da einestheils diese Eigenschaften innerhalb einer und derselben Materialienklasse nur wenig schwanken, anderntheils mit der Festigkeit mehr oder weniger zusammenhängen, wie namentlich die Härte und Porosität, und da aufserdem sichere Methoden zur vergleichenden Bestimmung jener Eigenschaften entweder noch ganz fehlen oder erst in der allerneuesten Zeit in Anwendung gebracht worden sind, so dürfte die Beschränkung auf Druckfestigkeit allein bei Aufstellung der Klassificatiou der Steinmaterialien vorläufig noch gerechtfertigt erscheinen.

Die für jede Qualitätsklasse angegebenen Zahlen für die Druckfestigkeit sind wieder als Minimalzahlen zu verstehen, welche von dem Material, das in diese Klasse gezählt werden soll, mindestens erreicht oder überschritten werden müssen. Steine, deren Festigkeit *unter* die Minimalzahl der letzten Qualität der betreffenden Materialgattung fällt, sind nicht mehr qualificirbar, sie sind in der Regel auch nicht mehr als verläfsiges Baumaterial anzusehen und sollten auch nicht mehr oder doch nur nach sorgfältigster Prüfung nach allen Richtungen hin verwendet werden.

A) *Natürliche Steine.*

Die Druckfestigkeit natürlicher Gesteine soll stets an Probekörpern in Würfelform bestimmt werden, und zwar in der Richtung senkrecht zum Lager, wo dies erkennbar ist. Zwei gegenüber liegende Seitenflächen dieses Würfels sind, wenn nöthig mit dem Diamant, auf einer Hobelmaschine genau eben und parallel zu hobeln. Diese liegen bei der Probe direct ohne Zwischenlage an genau eben gehobelten Druckplatten aus Hartgufs, von denen die eine, in Kugelgelenk beweglich, sich von selbst parallel zur andern stellt.

Unter Druckfestigkeit ist die auf 1qc bezogene Belastung, welche den völligen Bruch herbeiführt, zu verstehen. Das Erscheinen der ersten Risse, der Beginn der Zerstörung, ist zu sehr von der Genauigkeit der Bearbeitung des Probestückes und seiner Anlage an den Druckplatten abhängig, als dafs es für ein sicheres Mittel zur Beurtheilung der Festigkeit genommen werden könnte.

1) *Versteinerungslose Felsarten: Granit, Diorit, Grünstein, Syenit, Syenit-Granit, Glimmerschiefer u. dgl.*

Qualität I. Mit dem Meifsel schwer oder nicht bearbeitbar, daher meist nur zu Pflasterungsmaterial verwendet: Minimal-Druckfestigkeit 1600k.

Qualität II. Ziemlich schwer bearbeitbar, aber doch schon zu Säulen etc. verwendet: Minimal-Druckfestigkeit 1200k.

Qualität III. Gut bearbeitbar und vorzüglich als Haustein-Mauerwerk verwendet: Minimal-Druckfestigkeit 1000k.

Qualität IV. Für geringere Sorten Bausteine. Minimal-Druckfestigkeit 800k.

2) *Kalksteine, als Marmor, Dolomite, Muschelkalk, Nummuliten-Kalkstein u. dgl.*

Qualität I. Die Druckfestigkeit steigt besonders bei den älteren Muschelkalken bis 1600k und darüber; diese sind aber dann schwer zu bearbeiten und dienen hauptsächlich nur als Strafsenschotter: Minimal-Druckfestigkeit 1000k.

Qualität II. Minimal-Druckfestigkeit 800k.

Qualität III. Minimal-Druckfestigkeit 600k. — Unter die letzte Grenze fallen nur noch die weicheren Kalksteine jüngerer und jüngster Formation, die zum Theil noch recht gute Bausteine geben, aber wegen der vorkommenden, meist sehr grofsen Unterschiede in Festigkeit und Beständigkeit mit Vorsicht auszuwählen und sorgfältig zu prüfen sind.

3) *Sandsteine.*

Mit dem Vorbemerk, dafs die Druckfestigkeit der Grauwacke, die dann aber nicht mehr bearbeitet werden kann, bis über 2000k steigt, und dafs Molassen-Sandsteine und Findlinge von Buntsandsteinen der Trias bis 1500k kommen, wurde angesetzt:

Für die Qualität I als untere Grenze 800k für die Druckfestigkeit. In diese Qualitätsklasse fallen dann alle oben genannten Steinarten und die besten Bruch-Buntsandsteine.

Qualität II. Minimal-Druckfestigkeit 600k, die besseren und mittleren Buntsandsteine enthaltend.

Qualität III. Minimal-Druckfestigkeit 400k, die geringeren Bunt- und guten Keuper- und Schilf-Sandsteine in sich fassend.

Qualität IV. Minimal-Druckfestigkeit 200k, enthaltend die gewöhnlichen Keuper-, Bau- und Schilf-Sandsteine etc. — Unter letzterer Minimalzahl variirt die Festigkeit und Beständigkeit der Sandsteine ungemein mit der Güte des Bindemittels, und es ist beim Gebrauch solcher Steine mit grösster Vorsicht zu verfahren.

4) *Conglomerate, Tuffe u. dgl.*

Qualität I. Minimal-Druckfestigkeit 400k.

Qualität II. Minimal-Druckfestigkeit 250k.

Qualität III. Minimal-Druckfestigkeit 150k.

Es läfst sich von vornherein nicht angeben, welche der einzelnen Steinarten dieser Abtheilung vorzugsweise in die eine oder andere dieser drei Klassen fallen. Es gibt Tuffe, welche in die erste, und solche, die nicht mehr in die dritte Qualitätsklasse einzureihen sind, und ähnlich verhält es sich mit den Conglomeraten, sei es, dafs diese aus gröberen Gemengtheilen bestehen, wie die Nagelfluh-Arten, welche beispielsweise in Thälern des bayerischen Gebirges vorkommen, oder sei es, dafs die Bestandtheile so fein werden, wie in den Conglomeraten aus der Gegend von Wien, z. B. aus Brunn.

B) *Künstliche Steine.*

1) *Gebrannte künstliche Steine aus Thon.*

Hier ist zunächst zu unterscheiden zwischen solchen, die besonders stark gebrannt sind, um ihnen die für ihre Anwendung als Trottoirstein, Pflasterstein etc. erforderliche Härte zu geben, und zwischen den als Bausteine zu verwendenden, in gewöhnlichen Ziegelöfen gebrannten. Erstere mögen, wie gebräuchlich, Klinker, letztere schlechtweg Ziegel genannt werden.

a) *Klinker.* Ein sicheres Erkennungszeichen für die Härte, die hier wenn nicht allein, so doch vor der Festigkeit zur Beurtheilung der Qualität dienen mufs, fehlt bekanntlich bis jetzt; die Druckfestigkeit aber kann nicht als Ersatz gebraucht werden, da die Erfahrung gezeigt hat, dafs minder hart gebrannte Klinker, die schon jetzt als geringere Qualität verkauft werden, ebenso grofse, ja häufig gröfsere Druckfestigkeit besitzen als die best gebrannte 1. Qualität. Es bleibt deshalb vorläufig nichts übrig, als das Aussehen des Bruches und allenfalls auch den Klang für die Klassification heran zu ziehen, und in der That läfst sich hiernach die Scheidung wenigstens in zwei Klassen mit grofser Sicherheit ausführen.

Qualität I. Aeufsere Oberfläche gut glasirt, meist schwarz, manchmal auch grün. Klang hell und scharf, Bruch meist dunkelroth oder braun, manchmal auch hellfarbig, aber immer glasig, gesintert und durchweg gleichmäfsig aussehend, mit scharfen, schwer abzubrechenden Kanten, von den Rändern herein bis auf mindestens 1 bis 2^{mm} die Farbe der Glasur zeigend.

Qualität II. Aeufsere Oberfläche nur wenig glasirt, Klang ein dumpferer, Bruch roth, manchmal auch gelb, matt aussehend, immer aber gleichmäfsig und ohne Streifen oder Flecken; an den Rändern nicht anders gefärbt als in der Mitte.

b) *Ziegel.* Dieselben sollen bei der Probe stets in ihrem ganzen Format zwischen Mörtelbändern zerdrückt werden, welche in einer Stärke von 1 bis 2^{cm} aus gutem Portlandcement hergestellt werden, der mit feinem Sand bis zum Verhältnifs 1 : 3 gemischt werden kann. Diese Mörtelbänder sollen etwa 1 bis 3 Wochen erhärten, so dafs sie bei der Probe nicht zerdrückt, sondern nur in Folge der Zerstörung des zwischen befindlichen Steines zerbrochen werden. Die äufseren Flächen dieser Mörtelbänder werden bei der Herstellung gut glatt und zu einander möglichst parallel gestrichen und liegen beim Zerdrücken an Filzplatten, die zwischen sie und die gufseisernen Druckplatten gebracht werden.

Qualität I. Minimal-Druckfestigkeit 200^{k}. Dichte, manchmal muschelige Structur, geringe Porosität und Durchlässigkeit.

Qualität II. Minimal-Druckfestigkeit 160^{k}.

Qualität III. Minimal-Druckfestigkeit 120^{k}. Ziegelsteine unter letzterer Grenze sind bereits sehr weich, zerreiblich, porös und Wasser schluckend; sie sollten nur für schwach oder ganz unbelastete Zwischenmauern verwendet werden.

2) *Ungebrannte künstliche Steine und Mörtel.*

a) Für *Formsteine* dieser Art in Ziegelformat sind vorläufig noch dieselben Bedingungen oder Klassificationsgrenzen beizubehalten wie für die Ziegel. Die Prüfung hat genau so stattzufinden wie bei diesen.

b) *Cemente.* Die Qualification der Cemente mufs sich auf die Festigkeit der aus ihnen hergestellten Probekörper stützen, und diese reicht auch allein aus, da alle übrigen Umstände: Feinheit des Mahlens, specifisches Gewicht, chemische Zusammensetzung, auf die Festigkeit Einflufs üben und mit dieser in Berücksichtigung kommen.

Von den verschiedenen Festigkeitsarten mufs wieder die Druckfestigkeit, auf welche die Cemente fast ausschliefslich in Anspruch genommen werden, allein mafsgebend sein; sie kann auch am sichersten bestimmt werden. Die Zugfestigkeit, welche allerdings mit viel einfacheren und billigeren Apparaten gemessen werden kann, ist nur für die Controle einer Cementlieferung, ob

dieselbe immer in gleicher Qualität geschieht, geeignet, nicht für vergleichende Werthbestimmung verschiedener Cemente. Da der Cement fast nie rein, sondern in der Regel mit Sand vermischt in Anwendung kommt, so mufs bei seiner Klassification auch die Bindekraft zu Sand in Berücksichtigung gezogen werden. Dies geschieht am einfachsten, indem man die Probekörper aus einem Gemisch von Cement und Sand in bestimmtem Volumverhältnifs 1 : 3 herstellt. Die Druckfestigkeit ist zwar von der Beschaffenheit des Sandes, ob derselbe Geröll oder scharfer Quarzsand, grob- oder feinkörnig ist, wenig abhängig; um aber doch möglichst vergleichbare Resultate zu erhalten, mufs für Herstellung der Probekörper reiner, wenn nöthig gewaschener, scharfer Quarzsand genommen werden, der durch ein Sieb mit 60 Maschen auf 1qc gegangen, aber auf einem solchen mit 120 Maschen liegen geblieben ist. (Vgl. 1877 **224** 487. **225** 565. **226** 644.)

Die für Ermittlung der Druckfestigkeit herzustellenden Probestücke erhalten die Würfelform von etwa 12cm Seite; sie werden hergestellt, indem man die gut gemengte Mischung von Cement und Sand mit so viel Wasser anfeuchtet, dafs sie die Consistenz feuchter Gartenerde erhält, und diese Masse alsdann in 3 bis 4 Portionen in gufseiserne oder metallene Formen einstampft, jedesmal so lange, bis die gestampfte Masse elastisch wie Gummi wird und sich oben mit einer feinen Schicht Wasser bedeckt. In den Formen werden die Probestücke 24 Stunden erhärten gelassen, dann heraus genommen und in Wasser gelegt, wo sie noch 27 Tage verbleiben. Gegen Ende dieser Zeit werden zwei gegenüber liegende Seitenflächen der Würfel durch Abschleifen mit feinem Sand auf gehobelter Platte eben gerichtet, worauf die Würfel sofort wieder ins Wasser gelegt werden. Die Prüfung derselben auf Druckfestigkeit geschieht nach Verlufs der oben angegebenen Erhärtungsdauer von 4 Wochen, unmittelbar nachdem sie aus dem Wasser genommen worden sind. Sie werden dabei mit den abgeschliffenen Flächen direct, ohne Zwischenlage, an die Druckplatte der Prüfungsmaschine gelegt.

1) *Portlandcement.* Bei den Portlandcementen ist auch die Bindezeit noch von wesentlichem Einflufs auf die Festigkeit; von schnell bindenden Cementen kann nie dieselbe Festigkeit gefordert werden wie von den langsam bindenden. Die Bindezeit wird bestimmt, indem man den reinen Cement mit Wasser zu einem steifen, aber voll und glatt über die Kelle fliefsenden Brei anmacht, auf eine Glas- oder Metallplatte ausgiefst, so dafs er einen etwa 15mm dicken, nach den Rändern dünn auslaufenden Kuchen bildet. Sobald dieser Kuchen so weit erstarrt ist, dafs derselbe einem leichten Druck mit dem Fingernagel oder mit einem Spatel widersteht, ist der Cement als abgebunden zu betrachten.

Rasch bindende Cemente werden solche mit höchstens ½stündiger, *langsam* bindende solche mit mehr als 2stündiger Bindezeit genannt.

Die zur Bestimmung der Bindezeit angefertigten Kuchen können auch zur Prüfung der Cemente auf Treiben benutzt werden. Sie werden zu dem Ende sammt der Glasplatte unter Wasser gebracht. Bei rasch bindenden Cementen kann dies schon nach ¼ bis 1 Stunde, bei langsam bindenden darf es dagegen je nach ihrer Bindezeit erst nach längerer Zeit, bis zu 24 Stunden nach dem Anmachen, geschehen. Zeigen sich nun nach den ersten Tagen, oder nach längerer Beobachtungszeit, an den Kanten des Kuchens Verkrümmungen oder Risse, so deutet dies unzweifelhaft Treiben des Cementes an. Solche Cemente müssen unbedingt verworfen und können nicht klassificirt werden.

		Für langsam bindende Portlandcemente	Für rasch bindende Portlandcemente
Qualität I.	Minimal-Druckfestigkeit	150k	90k
Qualität II.	Minimal-Druckfestigkeit	110	75
Qualität III.	Minimal-Druckfestigkeit	75	50.

2) *Romancement.* Die Romancemente binden in der Regel rasch ab. Ihre Festigkeit, ebenso geprüft wie die der Portlandcemente, ist bedeutend geringer als bei diesen.

Qualität I. Minimal-Druckfestigkeit 10k.
Qualität II. Minimal-Druckfestigkeit 5k.

C) *Holz.*

Als Bauholz wird in weitaus überwiegendem Mafse Fichten- und Föhrenholz verwendet. Deshalb soll vorläufig nur dieses mit dem gemeinsamen Namen „weiches Holz“ bezeichnete in die Klassification aufgenommen werden. Die Art der Inanspruchnahme des Holzes ist in den meisten Fällen die Biegung, die auch beim Angriff auf Zerknickung bei Pfosten, Säulen u. s. w. mit ins Spiel kommt. Deshalb liegt es nahe, die Klassification des Bauholzes auf seine Biegungsfestigkeit zu gründen. Zu dem Zweck werden Probestücke mit quadratischem oder nahezu quadratischem Querschnitt von etwa 12^{cm} Seite und von $1^{m}.5$ Länge hergestellt und abgebrochen, indem sie, mit beiden Enden frei aufliegend, durch eine in der Mitte concentrirte Kraft mehr und mehr durchgebogen werden. Nach den gewöhnlichen Biegungsformen ist hieraus die beim Bruch in den äufsersten Fasern stattfindende Biegungsspannung oder die Biegungsfestigkeit zu berechnen.

Weiches Bauholz. Qualität I. Minimal-Biegungsfestigkeit 450^{k}.

Qualität II. Minimal-Biegungsfestigkeit 300^{k}.

Ueber Feuerungsroste.

(Schlufs von S. 479 dieses Bandes.)

Ein Urtheil über den Werth der vorgenommenen Veränderungen werden wir uns bilden können, wenn wir die Bedingungen, die der Rost zu erfüllen hat, einer kurzen Untersuchung unterziehen. Es lassen sich deren vier namhaft machen:

I) der Rost mufs die genügende Menge Luft durchlassen;
II) er darf nicht zu viel Kohle zwischen den Fugen durchfallen lassen;
III) er mufs eine leichte Reinigung gestatten;
IV) er mufs Dauer besitzen, d. h. er soll sich nicht verziehen und nicht schmelzen oder verbrennen.

I) Um dieser Bedingung zu genügen, geht man so weit, dafs die freie Fläche die Hälfte der ganzen Rostfläche erreicht. Man ist der Ansicht, die Roststäbe setzten dem Durchgang der Luft einen erheblichen Widerstand entgegen, und will deshalb das Material derselben möglichst verringern. Diese Annahme ist doch wohl nur in sehr beschränktem Grade richtig. Der Brennstoff über dem Rost von mehr oder weniger hoher Lage verengt den Gesammtdurchlafs für die Luft an sich ganz bedeutend. Weiter ist zu beachten, dafs die Luft bei der Verbrennung innerhalb des Brennstoffes sehr stark ausgedehnt wird, gewifs auf das 3 bis 4fache ihres ursprünglichen Volums. Dies wirkt sowohl vor- wie rückwärts, vorwärts die Geschwindigkeit der Luft vermehrend, rückwärts dieselbe vermindernd, gewissermafsen stauend, gerade so als wäre der Durchlafs für die Luft innerhalb des Brennstoffes verengert worden. Berücksichtigt man beides zusammen, so mufs man den Schlufs ziehen, dafs eine Gesammtfuge von der Hälfte der Rostfläche viel zu grofs gemessen ist, dafs man damit gewifs ohne Bedenken bis zu ein Viertel wird hinuntergehen können. Wirklich erreicht auch ein Rost (Nr. 2 von *Hillig*) beinahe diesen Werth, einige andere stehen nicht viel weiter davon, und damit hat die Praxis bereits wohl entschieden. Es wird allerdings durch den über der Fuge liegenden Brennstoff deren Oeffnung noch verkleinert, so dafs der Gesammtdurchlafs für die Luft nicht der freien Rostfläche entspricht. Bei der so unregelmäfsigen Form der Stücke, wo nicht Fläche an Fläche sich auf den Rost legt, sondern vielfach Ecken und Kanten, macht die Bedeckung der Fuge jedoch nicht so viel aus, zumal wenn man berücksichtigt, dafs die über der Fuge liegenden Stücke von der auftreffenden Luft ausgehöhlt werden müssen, so dafs ein freierer Austritt aus der Fuge rasch erfolgt; auch sind die gerade auf dem Rost liegenden Kohlen (Kokes) zumeist porös, so dafs die Luft in dieselben

eintritt und sie auch im Inneren verbrennt. Vielleicht, dafs bei kleinstückigen anthracitartigen Kohlen, die viele ebene Flächen haben, wie die Kohlscheider, eine etwas gröfsere freie Rostfläche geboten erscheint; doch müssen gerade solche in hoher Schicht gebrannt werden, wodurch sich der Widerstand für die Luft innerhalb deren Masse so vermehrt, dafs auch wieder eine kleinere Fugenöffnung genügt.

Es scheinen bis jetzt keine exacten vergleichenden Versuche angestellt zu sein, wenigstens nicht vorzuliegen, wie weit man in der Verengung des Gesammtdurchlasses des Rostes gehen kann. Die Versuche wären sehr einfach und ohne nennenswerthe Kosten anzustellen. Man dürfte nur die Hälfte eines im Gebrauche befindlichen Rostes, der von zwei Thüren aus bedient wird, mit Roststäben anderer Form, die eine geringere freie Fläche geben, belegen und beobachten, wie viel Kohle darauf verbrannt wird und welches Licht bezieh. Helligkeit die Flamme besitzt im Vergleich zu dem Rost auf der anderen Hälfte. Man würde dermafsen die Grenzen des Durchlasses finden, bei welcher die Verbrennung geschwächt zu werden beginnt.

Ein enger Durchlafs dürfte übrigens mit Rücksicht auf Nutzeffect, d. h. Wärmeausnutzung einem weiten vorzuziehen sein. Ein Rost bleibt nicht immer gleichmäfsig mit dem Brennstoff bedeckt; da wo der letztere niedriger liegt, oder wo der Rost ganz davon entblöfst ist, wird ein Ueberschufs von Luft einströmen, der auf die Temperatur der weiterziehenden Verbrennungsproducte abkühlend wirkt und damit die Wärmeabgabe auf Kessel u. s. w. etwas vermindert, nebenbei auch die Entwicklung der Wärme schwächt, da weniger Luft durch den übrigen Brennstoff strömt. Durch einen grofsen Durchlafs kann mehr Luft ziehen als durch einen kleinen, sofern der Brennstoff keinen Widerstand entgegensetzt, und somit wird ersterer mehr abkühlend wirken und gröfsere Wärmeverluste bedingen als letzterer. Auch noch das Folgende ist geltend zu machen. Der auf dem Roste liegende glühende Brennstoff strahlt immer Wärme nach unten; dieselbe geht gröfstentheils verloren, da sie sich weiter in der Erde verbreitet. Die Stärke der Ausstrahlung steht im Verhältnifs der freien Rostfläche; durch Verkleinerung derselben wird somit der Wärmeverlust geringer.

Wenn ein genügend grofser Gesammtdurchlafs als erstes Erfordernifs eines Rostes hingestellt wird, so geschieht dies nicht nur mit Rücksicht auf eine starke Verbrennung, sondern insbesondere auch auf eine vollkommene, bezieh. beste Verbrennung. Die beste Verbrennung, d. h. solche bei vollständiger Umwandlung des Brennstoffes in Kohlensäure und Wasserdampf mit geringstem Sauerstoffüberschufs, ist bedingt durch die Schichthöhe des Brennstoffes bei gegebener Zugstärke (Menge der in der Zeiteinheit durch die Brennstoff-Flächeneinheit strömenden Luft). Kann die Luft den Brennstoff doppelt so rasch durchströmen, so mufs der Brennstoff beiläufig doppelte Schichthöhe besitzen, damit kein Ueberschufs abkühlender Luft in die Verbrennungsproducte gelange. Würde man hingegen bei schwachem Zug hohe Schicht führen, so bliebe die Verbrennung unvollkommen, in dem Verbrennungsproducte befänden sich noch unverbrannte Theile. Schwacher Zug kann entstehen sowohl bei für die gegebenen Verhältnisse zu niedrigem Kamin, oder wenn dessen Kanal durch die Klappe verengt wird, wie wenn rückwärts die Luft verhindert wird, zu dem Brennstoff zu gelangen. Das letztere kann geschehen sowohl durch Zustellen von Thüren am Aschenkasten, wie bei zu engem Durchlafs im Rost. Bei zu kleiner freier Rostfläche ist somit die Wärmeentwicklung schwach, und darf für vollständige Verbrennung die Brennstoffschicht nicht hoch sein. Es ist übrigens nicht unwahrscheinlich, dafs die Gröfse der freien Rostfläche in gewissem Verhältnifs zu der Kaminhöhe, d. h. zu der Geschwindigkeit steht, mit welcher die Luft den Brennstoff durchströmt, und zwar in einem umgekehrten. Bei starkem Zug mufs die Brennstoffschicht höher sein, die Luft erfährt somit gröfsere Widerstände beim Durchströmen des Brennstoffes als bei schwachem Zug und niedriger Schicht, somit kann man wohl auch im ersteren Falle die Gesammtrostfuge etwas kleiner halten. Da gasarme Brennstoffe für beste Verbrennung eine höhere Brennstoffschicht verlangen als gasreiche, so werden letztere eine gröfsere freie Rostfläche

beanspruchen als erstere. Kleine Stücke legen sich dichter an einander als grofse und setzen dem Durchgange der Luft gröfseren Widerstand entgegen als jene. Für beste Verbrennung mufs jedoch eine höhere Lage grofsstückigen Brennstoffes angewendet werden; damit mag sich die Wirkung ausgleichen und deshalb die Stückgröfse als ohne Einflufs auf die freie Rostfläche angesehen werden.

Manche Constructeure glauben, die einfache Fuge genüge nicht, damit die Luft den Brennstoff allseitig treffe oder durchdringe, und sind dadurch auf die eigenthümliche siebartige Rostform geführt worden, wie sie die Fig. 9, 10 und 11 zeigen, wobei die Luft mehr vertheilt aus dem Roste strömen soll. Es läfst sich jedoch nicht erwarten, dafs dadurch die Verbrennung irgend wie verbessert werde. Sobald die Luft durch die Fuge dringend auf die Kohlenstücke trifft, breitet sie sich nach rechts und links aus und gelangt so auch zu den seitlich über der Stabfläche liegenden Stücken; aufserdem findet auch noch durch Diffusion ein Durchdringen der frisch zutliefsenden Luft und der etwa aufserhalb der Hauptströmung befindlichen, mehr ruhenden Gase statt, wodurch alle auf dem Rost liegenden Kohlentheilchen verbrennen müssen, wenn auch vielleicht die unmittelbar auf der Stabfläche etwas weniger rasch als die übrigen. Eine Brennstoffersparnifs läfst sich aus der vertheilteren Luftzuführung physikalisch nicht ableiten.

II) und III) Der Bedingung, dafs nicht zu viele Kohlen unverbrannt zwischen den Rostfugen durchfallen, wird dadurch entsprochen, dafs man die Fugen eng macht. Einige Constructeure sind hier sehr weit gegangen. *Hillig* macht die Fugen blos 3^{mm} breit. Die Frage ist nur, wie es sich dann mit dem Abgang der Asche verhält? So weit dieselbe pulverig ist, fällt sie gewifs auch durch enge Fugen hindurch. Schieferstücke bleiben allerdings zurück, zum grofsen Theil jedoch auch bei breiteren Fugen. *Hillig* gibt an, dafs wenn man seine Stäbe nicht ganz dicht zusammensetze, man die Asche dadurch leicht zu Falle bringen könne, dafs man mit dem Feuerhaken einige Mal quer über den Rost fährt und dadurch die Stäbe in schwingende Bewegung versetzt. Die zusammengeschmolzene Asche, Schlacke, bleibt bei breiten wie engen Fugen über dem Rost, bei breiten kann sie jedoch leichter zwischen die Stäbe hineinfliefsen und sich festkeilen als bei engen, da sie eben doch nur mäfsig weich wird. Enge Fugen werden wohl auch bei backender Kohle den Vorzug besitzen, da sie bei deren Erweichen das Eindringen ebenso wie bei der Schlacke mehr verhindern. Bei oberflächlich durchbrochenen Stäben wird die Entfernung der eingedrungenen Schlacke mehr Schwierigkeit verursachen als beim geraden vollen Stab, bezieh. bei einfacher Schlitzfuge. Kurze und leichte Stäbe werden beim Abstofsen der Schlacke eher herausgerissen als lange und schwere. Einzelstäbe gestatten die Entfernung tief eingedrungener Schlacke besser als verbundene, da der Einzelstab sich für sich lüften läfst.

IV) Ein Rost wird um so gröfsere Dauer besitzen, je niedriger die Temperatur ist, in welcher er erhalten bleiben kann. Auf die Oberfläche wirkt nun immer eine hohe Glühhitze ein; derselben kann an sich das Eisen nicht Widerstand leisten. Gufseisen schmilzt in derselben, Schmiedeisen erweicht und oxydirt sich rasch. Würden wir uns als Rost nur dünne Schienen von Eisen denken, so wären dieselben in kürzester Zeit vernichtet. Die Ausdehnung der Schiene nach unten, die Herstellung eines hohen Stabes verlängert die Dauer. Die Wärme zieht von der Auflagefläche des Brennstoffes nach unten und bringt damit den ganzen Stab in hohe Temperatur. Würde sie daraus nun nicht entfernt, so käme nach einiger Zeit der ganze Stab in Glut und fiele baldiger Zerstörung anheim. Zwei Umstände wirken auf den Wärmeverlust des Stabes ein. Erstens die Ausstrahlung nach unten, nach dem Boden des Aschenbehälters: die Gröfse dieser Wirkung hängt von der Temperatur des Bodens ab; sie ist um so gröfser, je niedriger die Temperatur. Tiefe Aschenbehälter befördern die Wirkung, niedrige vermindern sie; in letzterem Falle läfst sich durch Unterstellen von Gefäfsen mit Wasser, das sich nur bis zu 100^0 erwärmen kann, die Ausstrahlung vergröfsern. Zum zweiten wird

dem Stabe Wärme durch die vorbeiströmende Luft entzogen. Diese Wirkung hängt von der Zahl der Berührungspunkte zwischen Stab und Luft ab, somit von der Höhe des Stabes. Ein hoher Stab erwärmt die Luft mehr als ein niedriger; ein hoher Stab wird somit weniger heifs als ein niedriger; ein hoher Stab ist folglich haltbarer als ein niedriger.

Die Bedingungen für die Erhitzung des Stabes sind nun seiner ganzen Länge nach die gleichen; überall wird dieselbe Menge von Wärme über demselben erzeugt, er wird sonach auch überall in die gleiche Temperatur gelangen. Um den Stab an allen Theilen gleichmäfsig abzukühlen, wird man demselben somit eine gleiche Höhe zu geben haben. Die Erhöhung allein in der Mitte und Verjüngung nach den Enden ist nicht zweckentsprechend; Rücksichten der Festigkeit gebieten diese Ausführung am allerwenigsten, da auf Tragkraft der Rost kaum in Anspruch genommen wird. Einige der beschriebenen Roste haben in dieser Hinsicht richtige Form. Am wirksamsten werden im Uebrigen diejenigen von gröfster Höhe sein. Der *Nolden*'sche Rost darf unter den oben aufgezählten mit Rücksicht auf grofse gleichmäfsige Höhe als rationellster angesehen werden; demselben nahe steht der *Hillig*'sche Rost, welcher nur wegen seiner Verjüngung nach den Enden weniger richtig erscheint.

Wie weit man in der Höhe des Roststabes noch mit Vortheil gehen kann, läfst sich nur experimentell ausfindig machen. Möglich, dafs mit 15cm die Grenze bereits erreicht ist. Ein noch so hoher Stab wird jedoch unter Umständen nicht vor dem Abschmelzen oder dem Verbrennen der unmittelbaren Auflagefläche schützen können. Die Wärme schreitet eben doch nur mit einer gewissen Geschwindigkeit durch Leitung in dem Metall vorwärts. Die jeweilige Temperatur an der Oberfläche des Stabes hängt von der Menge von Wärme ab, welche durch die Verbrennung daselbst erzeugt und in ihn übergeführt wird, sowie von der Schnelligkeit, mit welcher diese Wärme nach unten abgeleitet, bezieh. durch die vorbeiziehende Luft und durch Ausstrahlung nach dem Boden entzogen werden kann. Es wird sich stets ein Gleichgewicht herstellen, aber bei immer höherer Temperatur an der Auflagefläche des Brennstoffes, je mehr Wärme daselbst zur Entwicklung kommt. Immer wird jedoch ein genügend hoher Stab unten dunkel und unnachgiebig bleiben, somit die Form des Stabes erhalten, auch wenn derselbe oben in starkes Glühen gelangen sollte.

Die Locomotiven der badischen Eisenbahnen hatten früher Roste von niedrigen und dicken schmiedeisernen Stäben. Ende des vorigen Jahrzehntes machte der gegenwärtige Vorstand der Eisenbahn-Hauptwerkstätte, Ober-Maschinenmeister *Esser* in Heidelberg, Versuche mit hohen Gufsstäben, die sich von solchem Erfolg erwiesen, dafs jetzt die Roste bei allen nahe 400 Locomotiven Badens so ausgeführt werden. Die Stäbe erhalten jetzt eine Länge von 83 und 127cm und gleichmäfsige Höhe von dort 13, hier 16cm. Sie sind 12mm oben breit, unten 5mm, ebenso hat die Fuge 12mm. Dieselben werden in der Eisengiefserei von *V. Hefft* in Heidelberg angefertigt. Die Stäbe halten sich in der Regel über 1 Jahr; sie nehmen jedoch bei der grofsen Hitze im Feuerkasten infolge der intensiven Verbrennung bei hoher Brennstoffschicht von oben nach unten bis zu mehreren Centimeter ab, sei es durch Abschmelzen oder durch Verbrennen, wobei übrigens die Fuge immer gleich offen bleibt, also an den Seitenflächen keine etwa abgeschmolzenen Theilchen sich ansetzen. Wenn derartig hohe Stäbe einer Abnutzung durch die Einwirkung starker Hitze unterworfen sind, so läfst sich erwarten, dafs niedrige Stäbe hier sehr rasch der Zerstörung anheimfallen würden. Alles, was das Stabmaterial unterhalb der Auflagefläche des Brennstoffes schwächt, mufs als schädlich bezeichnet werden; die Durchlochung des Stabes, um denselben durch Luftumspülung kühler zu erhalten, verfehlt nicht blos vollständig ihren Zweck, sondern wirkt gerade in entgegengesetzter Weise, indem sie durch Zerstörung des materiellen Zusammenhanges die Ableitung der Wärme nach unten verhindert und die Berührungsfläche der Luft mit dem Eisen vermindert. Wenn gleichwohl solche Roste Eingang in die Praxis gefunden und sich bewährt haben, so beweist dies nur, dafs die Bedingungen der Entstehung höchster Temperaturen über der Rostfläche nicht überall vorhanden sind. Nicht blos verhalten sich

die verschiedenen Brennstoffe in dieser Hinsicht ganz ungleich, sondern auch der Betrieb ist von grofsem Einflufs. Die sehr gasreichen Brennstoffe, wie namentlich Holz, bringen die Wärme vorzugsweise in einer langen Flamme, entfernt vom Roste, zur Entwicklung; auf dem Rost brennt nur wenig Kohle, die Temperatur ist infolge dessen hier verhältnifsmäfsig niedrig. Holzfeuer wird wohl auch ganz schwache Roste nicht zum Schmelzen bringen. Aehnlich verhalten sich Torf, Braunkohle; auch bei den jüngeren Steinkohlen bleibt die Temperatur noch mäfsig. Kokes, als den gröfsten Gegensatz bildend, erzeugen die Wärme jedoch fast ganz innerhalb ihrer Masse selbst; daher denn die grofse Glut im Herde, die auf den Rost zerstörend rückwirken mufs. Aber auch die Art des Betriebes bei demselben Brennstoff beeinflufst die Herdglut. Dies gibt sich ganz offenbar bei der Locomotivfeuerung zu erkennen. Je stärker der Zug, um so höher die Brennstoffschicht für richtige Verbrennung; oder je kleiner der Feuerherd, um so stärker mufs der Zug sein für eine bestimmte Wärmeentwicklung, und um so höher mufs der Brennstoff geführt werden. Die in dem Brennstoff selbst entwickelte Wärme ist dann bedeutend vermehrt, somit auch die Ableitung nach dem Roste eine gröfsere.

Es läfst sich nach dem Vorhergehenden im Allgemeinen sagen: Kohlenstoffreiche Brennstoffe und hohe Kamine (abgesehen von der Locomotivfeuerung) wirken mehr zerstörend auf den Rost ein als gasreiche Brennstoffe und niedrige Kamine. Je nach Umständen werden deshalb auch die leichtesten Roste lange Dauer zeigen können. Aber für alle Fälle können sie nicht dienen. Allgemein verwendbar sind nur die schweren hohen Roste.

Oekonomische Wirkungen der Roste. Bestehen solche mit Rücksicht auf die Nutzbarmachung der durch die Verbrennung entwickelten Wärme? Unleugbar, wenn auch nicht gerade in dem Sinne, wie die Erfinder neuer Rostformen oft behaupten. Wir sehen ab von dem Brennstoffverlust, der bei zu weiten Rostfugen infolge Durchfallens unverbrannter Theilchen entsteht. Wir haben aber bereits gefunden, dafs bei weiten Fugen die Ausstrahlung der Wärme der glühenden Kohlen nach dem Boden des Aschenkastens gröfser ist als bei schmalen Fugen, sowie auch das Durchströmen abkühlender Luft bei Entblöfsung von Brennstoff. Indem wir auch deshalb schmalen Fugen (abgesehen von dem verringerten Durchfallen unverbrannter Theilchen) den Vorzug ertheilen müfsten, gaben wir damit schon zu erkennen, dafs der Rost durch seine Gegenwart an sich Wärmeverluste vermindert. Er ist unten immer weniger heifs als der glühende Brennstoff auf demselben, deshalb Temperaturdifferenz und Wärmestrahlung nach dem Boden kleiner. Wenn der Rost aber nicht anderweitig noch Wärme verlöre, so würde er auch unten allmälig in die Glühhitze gelangen, und dann der hohe wie niedrige Stab gleichviel Wärme nach unten strahlen. Durch die vorbeiziehende Luft wird nun dem Rost dauernd alle die Wärme entzogen, die seine Temperatur weiter zu erhöhen sucht. In dieser Speiseluft wird die Wärme in den Brennstoff eingeführt und solchermafsen wieder gewonnen. Der Rost wirkt also in der Weise, dafs er die nach dem Aschenbehälter ausgestrahlte Wärme vermindert, indem er sie durch seine feste Masse hindurch in die Luft und von da wieder über den Rost gelangen läfst. Diese Wirkung des Rostes hängt von der Gröfse seiner ganzen senkrechten Fläche ab, somit ganz wesentlich von der Höhe der Stäbe. Die Herstellung von Rosten mit zahlreichen hohen, schmalen Stäben und schmalen Fugen, nach *Hillig*, mufs als durchaus rationell, der ökonomischen Wirkung der Roste am meisten entsprechend angesehen werden.

Ueber die mögliche Gröfse der Nutzwirkung eines Rostes kann man sich folgendermafsen Rechenschaft geben. Angenommen, 1^k Kohle bedarf für vollständige Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser 24^k Luft (Verbrennung bei doppelter Luftmenge). Da die specifische Wärme der Luft beiläufig $^1/_4$ ist, so erwärmen sich 24^k in derselben Weise wie 6^k Wasser. Nehmen wir nun an, durch die Wirkung des Rostes würde die Speiseluft um 100^0 erwärmt. Dieselbe hat dann 600^c aufgenommen, was, den calorimetrischen Effect der Kohle zu 7000 angenommen, 8,6 Proc. der entwickelten Wärme ausmacht. Werden bei gutem Zug auf 1^{qm} Rostfläche in der Stunde 100^k Steinkohle

verbrannt, so bedarf jedes Kilogramm $0^{qm},01$; dies entspricht fast genau einem Roststab von *Hillig*. Die Fläche desselben, an welcher die Luft vorbeiströmt, ist $0^{qm},17$. Die Annahme, dafs die an einer so grofsen Fläche, die sich in einer mittleren Temperatur von gewifs mehreren Hundert Grad befindet, in der Stunde vorbeistreichende Luft von 24^k sich bis zu 100^0 erwärmen könne, hat nichts Unwahrscheinliches. Sei die Erwärmung der Luft nun auch eine geringere, so bleibt immerhin ein nicht ganz unbedeutender Wärmegewinn durch die Rostwirkung übrig, der übrigens um so geringer ist, je kleiner die senkrechte Gesammtoberfläche des Rostes. Die dritte Zahlenspalte gibt die Reihenfolge an, in welcher die verschiedenen Roste in Hinblick auf diese ihre ökonomische Wirkung stehen, allerdings nicht das directe Verhältnifs, da die Wärmeabgabe an die Luft in geringerem Grade zunimmt als die Oberfläche der Roste. Die Gröfse des Wärmegewinnes bei verschiedenen Rosten liefse sich durch Versuche durch unterhalb der Roste aufgestellte Gefäfse mit Wasser ausfindig machen. Der eine Rost wird das Wasser in gewisser Zeit mehr erwärmen als der andere; man findet auf diese Weise für die ganze unterhalb des Rostes bestrahlte Fläche eine Anzahl Wärmeeinheiten, deren Differenz die ökonomische Wirkung des weniger ausstrahlenden Rostes direct anzeigt.

Die in diesem Abschnitt angestellte Untersuchung kann sich nur beziehen auf Feuerungen aufserhalb des zu heizenden Objectes, im Hinblick auf Kesselheizungen auf solche unterhalb des Kessels. Bei Innenfeuerungen dringt die gesammte nach unten gestrahlte Wärme durch die Kesselwand in das Wasser und wird auf diese Weise vollständig gewonnen. Die Form des Rostes bleibt dabei ohne Einflufs. Eine starke Unterstrahlung erscheint hier sogar vortheilhaft, weil die derartig dem Brennstoff entzogene Wärme nicht späterhin Heizfläche in Anspruch nimmt. Die niedergefallene Asche mufs nur oft herausgezogen werden, da sie als schlechter Wärmeleiter den Durchgang der Wärme hindert.

Erfahrungen der Praxis. Die bei unserer Untersuchung als besonders zweckmäfsig gefundenen hohen Stäbe müssen aus einem guten Eisen hergestellt werden, wenn sie Stand halten sollen; leichtflüssiges graues und phosphorhaltiges Eisen ist zu vermeiden; ebenso ist auf gute Kühlung zu sehen, wenn die Stäbe im Feuer nicht springen sollen, da eben ihre Temperatur oben und unten eine sehr verschiedene ist.

Sehr dünne Hochstäbe sind aus rein äufserlichen Gründen in manchen Fällen nicht zu gebrauchen; so haben sich dieselben bei den badischen Locomotiven aus dem Grunde nicht anwendbar gezeigt, weil der ganze Rost beim Reinigen der Feuerung täglich herausgenommen wird und dabei die dünnen Stäbe, unvorsichtig bei Seite gelegt oder fallen gelassen, zerbrechen. Die Stäbe von 12^{mm} Breite oben zeigen sich dauerhaft.

Die Verdickungen der Stäbe in der Mitte, welche das Aneinanderlegen der Stäbe verhindern und die richtige Fugenweite wahren sollen, soll man nicht, wie es zumeist geschieht, oben breit machen, sondern spitz zulaufen und etwas unterhalb der Oberfläche des Stabes endigen lassen, wie es bei dem Schmiederost von *Berninghaus* der Fall ist, weil dann die ganze Fuge dem Austritt der Luft offen ist. Die Verdickung hat häufig gerade die umgekehrte Form und geht bei allen bis jetzt ausgeführten Gufsstäben, wenigstens Verfassers Sammlung, bis oben, dadurch die Fugenöffnung theilweise verschliefsend. Unter solchen Umständen verbrennt der hier aufliegende Brennstoff ungenügend, ein Theil der Rostfläche ist unwirksam.

Die Köpfe, auf welchen die Stäbe lagern, dürfen nicht zu hoch sein, damit die Auflage nicht unterhalb des Schwerpunktes der Stäbe komme, sonst legen sich dieselben schief, wenn einmal ein Stab als untauglich aus dem Rost entfernt wird und nicht sofort ersetzt werden kann. Durch Verbindung mehrerer Stäbe zu einem Stück, wie bei einigen der beschriebenen Roste, wird solches auch bei hohen Köpfen verhindert. Es wird empfohlen, die Auflagen der Stäbe nicht eben zu gestalten, sondern in der Weise wie bei *Hillig*, auf der einen Seite ein Zahn, auf der anderen Seite eine schiefe Fläche. Der Stab wird dabei fest in seiner Stellung gehalten und kann sich frei ausdehnen, ohne, wie es bei ebenen Auflagern vorkommen kann, die Mauern herauszudrücken.

Für das Abstofsen der Schlacke, sofern dieselbe zwischen die Roststäbe eingeschmolzen ist, sind zwei besondere von der gewöhnlichen Schürhakenform abweichende Vorrichtungen hergestellt worden, die eine von *Kefsler*, die andere von *Fletscher*. Beide Roste gestatten nicht, mit einem gewöhnlichen Haken zwischen die Rostfugen zu greifen. *Kefsler's* Instrument ist ein nach vorn keilartig zugeschärfter, etwas breiter und wieder zurückgebogener Haken. Das Instrument von *Fletscher* ist eine kleine Schaufel, 10cm breit, vorn auch scharf. Beide keilen sich beim Vorwärtsstofsen zwischen Rost und Schlacke ein und trennen die letztere ab, worauf dieselbe mit einem gewöhnlichen Haken gezogen wird. Die Anwendung dieser Hilfsmittel dürfte sich auch bei gewöhnlichen Rosten empfehlen.

Das Decken des Feuers in der Feuerstunde mit frischer Kohle und Schliefsen der Aschenthüren, um das Feuer bei schwachem Brand zu erhalten, wird vielfach als Ursache des Schmelzens der Stäbe angegeben, da der Aschenraum dann sehr heifs wird und keine reichliche frische Luft zutreten und abkühlend wirken kann.

Ueber die „Constanz der Dichte" bei allmäliger Formänderung fester Körper; von Friedrich Kick.

Im April vergangenen Jahres sprach Referent in einem „*Studien und Versuche über weiche Körper*" betitelten Vortrage die Ansicht aus, „dafs die Formänderung weicher Massen durch Druck (nicht Schlag) unter constantem Volum vor sich gehe" — eine Anschauung, welche mehrseitig schon früher manchen Rechnungen als hinlänglich genaue Annäherung zu Grunde gelegt wurde und welche auch *Tresca* bei seinen Versuchen über das „Fliefsen fester Körper", namentlich bei Versuchen über das Lochen, wie Referent dies später erfuhr, ausgesprochen hat. Seines Wissens liegen aber keine Versuche vor, welche darthun, bis zu welchem Grade diese „Constanz des Volums" zutrifft, und dürfte es einiges Interesse bieten, diesbezügliche im Herbst 1877 durchgeführte Versuche, die wegen mannigfacher anderer Arbeiten zwar nicht abgeschlossen werden konnten, welche aber dem praktischen Bedürfnisse zunächst genügen, mitzutheilen. Nachdem Vorversuche bereits im Winter 1876 bei langsam deformirtem Blei und Wachs gar keine Dichtenzunahme gezeigt hatten, obwohl die Deformationen durch Druck zwischen parallelen Platten sehr bedeutende waren, wurden mit genaueren Mitteln die Versuche im Herbste 1877 wiederholt.

Ein Bleicylinder von 100mm,3 Höhe und 70mm,2 Durchmesser, durch Abdrehen aus einem bedeutend gröfseren, mit aller Vorsicht[1] gegossenen Cylinder erzeugt, wies durch Wägung im und aufser Wasser und nach Umrechnung auf die Dichte des Wassers bei 0° (Dichte 1) einerseits, mit Berücksichtigung andererseits, dafs der Ausdehnungscoefficient des Bleies zu 0,0000854 für 1° angenommen werden kann:

	cc
bei 15° ein Volum von	387,85
bei 19° ein Volum von	387,97
bei 19° durch Messung und Rechnung bestimmtes Volum	388,21.

Das Gewicht betrug 4405g,7, mithin die Dichte bei 15° 11,358.

Welchen bedeutenden Fehler man begehen würde, wollte man die Differenz des Volums des Wassers bei jener Temperatur, bei welcher die specifische Gewichtsbestimmung stattfindet, verglichen mit dem Volum bei 0°, nicht berücksichtigen, geht daraus hervor, dafs wir ohne diese Berücksichtigung bei 19° Wassertemperatur in unserem Falle das Volum 387,45 erhalten würden.

---

[1] Hierher ist besonders das Erstarren von unten zu rechnen, dadurch erzielt, dafs die Oberfläche durch eine Gasflamme erhitzt ist und zuletzt zum Erstarren gelangt.

Der Fehler in der Temperaturbestimmung des Wassers um 1^0 liefert in unserem Falle schon eine Differenz von $0^{cc},08$ (mit Zugrundelegung der von *Kopp* gegebenen Zahlen). Derselbe Fehler liefert bezüglich der Ausdehnung des Bleies eine Differenz von $0^{cc},03$. Wechselt der Luftdruck zwischen jenem Tage, wo die Dichtenbestimmung des nicht deformirten Stückes stattfand, und jenem Tage, wo die Dichte des deformirten Stückes bestimmt wird, um 50^{mm} Quecksilbersäule, so bedingt dies, da man mit Messinggewichten wiegt, auf unseren Fall bezogen, eine Differenz von 0,01 bis $0^{cc},02$. Genau läfst sich diese Fehlerquelle nur in Rechnung nehmen, wenn man das Volum der Gewichte gleichfalls bestimmen würde. Addirten sich diese Fehler, so betrüge der Gesammtfehler, falls die Temperaturbestimmung um $^1/_4{}^0$ fehlerhaft gewesen, $0^{cc},027$, eine durchaus bemerkenswerthe Gröfse.

Hierzu gesellen sich aber noch wesentliche Fehlerquellen, bedingt durch die adhärirende Luft, ferner eine geringe, durch Oxydation bedingte Gewichtszunahme und endlich der Einflufs der Temperatur auf den Auftrieb der Schale, welche mit in das Wasser versenkt wird. Hieraus folgt, dafs sehr geringe Volumsänderungen, welche die Wägung ergibt, auf einer Täuschung beruhen könnten, bedingt durch die Fehlerquellen, welche den Versuchen anhaften. Schreiten wir nun in der Besprechung der Versuche weiter.

Der Bleicylinder wurde auf *Gollner*'s Festigkeitsmaschine, welche im deutschen Polytechnicum in Prag aufgestellt ist, zunächst bis zu einer Höhe von 69^{mm} zusammengedrückt. Der Auftrieb des Bleies (Gewichtsverlust) im Wasser betrug bei 15^0 Wassertemperatur $387^g,59$; es entspricht dies einem Volum von $387^{cc},85$; denn wir nehmen diese Temperatur als die Normaltemperatur an, auf welche wir das Bleivolum beziehen wollen. Indem 1g Wasser von 15^0 das Volum 1,000695 besitzt, so entsprechen $387,59 \times 1,000695 = 387,848$ dem Volum des verdrängten Wassers, mithin dem Volum des Bleies von 15^0 Temperatur. Es ist das Volum des (auf 69^{mm} zusammengedrückten) deformirten Bleies $= 387,85$ gefunden, also genau gleich dem ersten auf 15^0 rectificirten Volum.

Später fand auf derselben Maschine ein weiteres Zusammendrücken bis auf 50^{mm} Höhe statt, also auf die halbe Höhe des ursprünglichen Stückes. Der Auftrieb betrug $387^g,455$ bei 18^0 Wasser- und Bleitemperatur; dies gibt $387,455 \times 1,001184 = 387,912$ verdrängtes Wasservolum $=$ Bleivolum bei 18^0. Reducirt man dieses Bleivolum auf 15^0 (unsere Normaltemperatur), so erhält man, da $387,912 \times 0,0002562 = 0,098$ von obigem Volum abzuziehen ist, das Volum des (auf 50 Proc. der Höhe zusammengedrückten) deformirten Bleies $= 387,814$.

Diese Erscheinung der Volumsabnahme liegt jedoch ganz innerhalb der früher nachgewiesenen möglichen Beobachtungsfehler. Dieselbe, als richtig angenommen, beträgt nur 0,00001 des ursprünglichen Volums, für die Praxis wahrlich verschwindend.

Ganz anders stellte sich die Volumsveränderung bei Anwendung von Schlägen. Ein Bleicylinder von $59^{mm},7$ Höhe, 50^{mm} Durchmesser und dem Volum von $117^{cc},56$ wurde durch einen Dampfhammerschlag auf $16^{mm},7$ Höhe und $117^{cc},33$ Volum gebracht. Hier beträgt die Volumsänderung 0,23 oder nahe 0,002, hat mithin den zwanzigfachen Werth der bei der früheren ebenfalls bedeutenden Formänderung erreichten Verdichtung.

Diese Versuche, wenn sie auch noch erweitert und vervollständigt werden müssen, gestatten immerhin den Schlufs, dafs man *Schläge* anwenden mufs, wenn man Metalle *verdichten* will, dafs dies aber durch ruhigen Druck nicht zu erreichen ist oder erst bei ganz riesigen Pressungen, verbunden mit Vorrichtungen, welche den freien Flufs verhindern. Wenn man bei verhältnifsmäfsig geringen Pressungen in der Praxis zuweilen Verdichtungen nachweisen kann, so rührt dies daher, dafs man in den Metallen vorhandene Hohlräume durch den Flufs des Materials ausfüllt. (Im Auszug aus den *Technischen Blättern*, 1878 S. 88.)

Miscellen.

Verbesserung beim Giefsen von Stahlblöcken.

W. Dongherty in Cedar Lake (New Jersey) erhielt kürzlich ein Verfahren patentirt, um das Schwinden sowie Blasen- und Saumbildungen bei Stahlblöcken zu vermeiden. Die allgemein übliche Methode, Gufsstahl in dickwandige gufseiserne Formen zu füllen, veranlafst stets ein Abschrecken und in Folge dessen die oben erwähnten Uebelstände, welche bei der Weiterverarbeitung des Stahles nicht unwesentliche Verluste verursachen können. Um diese Uebelstände zu vermeiden, giefst *Dongherty* den Stahl in Formen von Eisenblech, welche eine solche Wandstärke erhalten, dafs sie während des Gusses nicht schmelzen, dahingegen aber mit der Stahlmasse vollständig zusammenschweifsen und mit ihr ein Ganzes bilden. Eine plötzliche Abschreckung und Formveränderung findet dadurch nicht mehr statt, und da bei der Weiterverarbeitung der Blöcke unter Hammer und Walze der gröfste Theil der Blechhülle durch Oxydation und mechanische Abreibung verloren geht, so wird die Homogenität der Masse durch das beschriebene Verfahren keineswegs beeinträchtigt.

Die Kupfererze des Districtes von Aroa in Venezuela.

Die Kupfererze des Districtes Aroa in der Provinz Barquisemeto (Venezuela) sind seit langer Zeit bekannt, und in den Bergen findet man überall die Zeichen früherer Industrie. Einer gröfseren Arbeit über diese Erze (Inauguraldissertation von *A. Schottky*, vom Verfasser gef. eingeschickt) entnehmen wir folgende Angaben.

Derber, gelber Kupferkies der Aroa-Mine zeigte folgende Zusammensetzung:

	Probe A	Probe B
Gangart und Kieselsäure	0,404	0,597
Kohlensäure	3,355	2.881
Schwefelkobalt	0.799	0.755
Kalk	1,009	1,144
Magnesia	0,896	0,884
Eisenoxydul	7.940	10,192
Eisenoxyd	0,218	—
Eisen	30.801	28,522
Kupfer	18,556	19,114
Schwefel	35.999	35,460
	99,977	99,729,

besteht daher aus Kupferkies, gemischt mit Eisenkies. Schwerer, schwarzer Kupferkies von 4.465 sp. G. bestand aus:

	Probe A	Probe B
Gebundenes Wasser . .	1,695	1,695
Gangart und Kieselsäure	0.842	0,755
Schwefelkobalt	0,168	0,445
Kalk	0,588	0,494
Magnesia	0.152	0,240
Eisenoxydul	2.217	10,745
Eisenoxyd	13.119	6,026
Kupferoxydul	10.308	6.468
Kupfer	29,744	32,670
Eisen	15,396	13,795
Schwefel	25,724	26,438
	99,953	99,771.

Derbes, dunkelrothbraunes Rothkupfererz von 3,880 sp. G. bestand aus:

	Probe A	Probe B	
		Königswasser-lösung	Salpeter-säurelösung
Gebundenes Wasser . .	6,370	7,465	7,465
Gangart und Kieselsäure	6,552	4,748	22,374
Kohlensäure	2,624	3,188	3,188
Schwefelsäure	0,838	1,521	1,521
Eisenoxyd	51,070	45,879	28,194
Kupferoxydul	19,483	20,126	20,126
Kupferoxyd	11,834	14,946	14,802
Kalk	0,241	0,379	0,254
Magnesia	0,661	1,252	1,654
	99,673	99,504	99,578.

Ein Rothkupfererz der Titiara-Mine von 3,614 sp. G. bestand aus:

Gebundenes Wasser . .	8,802
Gangart und Kieselsäure	7,418
Kohlensäure	3,677
Schwefelsäure	0,251
Kupfer, metallisch . .	0,172
Kupferoxydul	11,487
Kupferoxyd	17,308
Eisenoxyd	46,908
Thonerde	3,121
Kalk	0,342
Magnesia	0,312
	99,798.

Nachstehend folgt die Zusammensetzung von drei anderen Rothkupfererzen, und zwar von einem dichten (A) und einem krystallinischen Erze der Cumaragua-Mine (B) und einem krystallinischen Erze der Titiara-Mine (C):

	A	B	C
Gebundenes Wasser . .	7,714	6,812	5,040
Gangart und Kieselsäure	3,629	2,959	12,572
Kohlensäure	5,115	7,296	10,828
Schwefelsäure	0,406	1,373	0,401
Thonerde	2,065	—	—
Manganoxyduloxyd . .	0,040	—	—
Zinkoxyd	0,526	—	—
Kalk	0,523	0,297	0,298
Magnesia	0,836	0,506	0,649
Kupferoxydul	10,565	22,499	11,059
Kupferoxyd	15,135	44,009	56,096
Eisenoxyd	39,193	14,215	1,946
Kupfer	3,832	—	0,188
Eisen	5,611	—	—
Schwefel	4,723	—	—
Chlor	—	0,173	—
	99,913	100,139	99,977
Specifisches Gewicht . .	3,699	3,774	3,570.

Kleine, wohlausgebildete, blaue Krystalle stehen, wie ihre folgende Zusammensetzung zeigt, in der Mitte zwischen Malachit und Lasur, indem sie $^2/_3$ basisch kohlensaures Kupfer $3CuCO_3.2H_2CuO_2$ bilden:

Kupferoxyd	48,040
Kohlensäure	15,533
Gebundenes Wasser . .	5,970
Gangart (bei 100°) . .	28,357
Eisenoxyd	2,002
Kalk	0,028
	99,930.

Eisenindustrie im Königreich Siam.

Die Geographische Gesellschaft in Paris veröffentlicht im *Bulletin de la Société d'Encouragement*, 1878 Bd. 5 S. 274 einige Mittheilungen über den Stand der Eisenindustrie im Lande der Kouys (Königreich Siam), denen wir folgendes entnehmen.

Dort, wo in den stark beholzten Thalniederungen reiche Eisenerzlager vorkommen, vereinigen sich die Bewohner eines Dorfes zu deren Ausbeutung. Es wird eine provisorische Hütte zum Schutz gegen die Witterung gebaut und mit der Meilerverkohlung begonnen, in ganz ähnlicher Weise, wie dies bei uns geschieht. Der zum Schmelzen der Erze bestimmte Ofen erhält ein rechteckiges Gehäuse aus Bambusstämmen von 2^m Länge und 1^m Breite und wird innerlich mit einer dicken Schicht feuerfester Thonerde bekleidet. Auf der Sohle befindet sich eine der Längenrichtung des Ofens nachlaufende Rinne, welche zum Schlackenabfluss dient. Die Ofenhöhe beträgt etwa $0^m,7$. Als Gebläse dient je ein an den langen Seiten aufgestellter dreieckiger, mit einer Hirschhaut überspannter Holzkasten, dessen eine Seite, parallel zur Ofenwand, mit 26 thönernen Düsen versehen ist. Diese münden mit einem Abstand von etwa 1^{cm} in ebenso viele in der Ofenseite befestigte thönerne Windzuleitungsröhren. Die den Gebläsekasten überspannende Hirschhaut kann durch einen an einem hölzernen Bogen befestigten Strick angezogen werden, wodurch bewirkt wird, dass eine gewisse Luftmenge durch die Düsen in den Kasten einströmt, um unmittelbar darauf durch einen Druck mit dem Fuss, welchen der zur Bedienung des Gebläses bestellte Arbeiter ausübt, in den Ofen gepresst zu werden. Der Gebläsekasten ist ebenfalls innerlich mit feuerfester Masse gefüttert. In dem Ofen selbst werden abwechselnd dünne Lagen von Holzkohle und bis zu Nussgröfse zerkleinerten Eisenstein eingetragen. Jede Schmelzung, welche Morgens früh beginnt, dauert einen Tag, und das Product derselben, ein unreines, mit Schlacke und Kohle durchsetztes Eisen, ist der Reihe nach Eigenthum einer der zur Gesellschaft gehörigen Personen. An dem auf die Schmelzung folgenden Tage werden Ofen und Gebläse abgerissen und neu zugestellt. Von den Kosten eines solchen Betriebes legen sich die Interessenten keine Rechnung und verhandeln die gewonnenen Eisenmassen gegen Producte ihres eigenen Bedarfes. Die Weiterverarbeitung des erwähnten Eisens erfolgt auf Schmiedeherden von ebenso alter und unvollkommener Einrichtung wie die beschriebenen Schmelzöfen. —*r.*

Aetzflüssigkeit für verschiedene Metalle.

A. Herrburger empfiehlt im *Chemischen Centralblatt*, 1878 S. 480 folgende Aetzflüssigkeiten für *Stahlwaaren*: 40g reine concentrirte Essigsäure und 10g absoluter Alkohol werden mit 10g Salpetersäure gemischt; oder aber man löst 20g Soda und 50g Jodkalium in 400^{cc} Wasser. Zum Aetzen von schwächeren Linien verdünnt man diese Lösung noch mit 400^{cc} Wasser.

10g rauchende Salpetersäure mit 50g Essigsäure gemischt, wirkt auf Stahl in ½ Minute so kräftig, wie gewöhnliche Salpetersäure von gleicher Stärke auf Kupfer in 10 Minuten. Für schwächere Töne, sowie um mit mehr Sicherheit und Bequemlichkeit zu ätzen, vermischt man sie noch mit destillirtem oder Regen-Wasser.

Eine Aetzflüssigkeit für *Kupfer* wird folgendermafsen bereitet: 100g rauchende Salzsäure verdünnt man mit 700g Wasser und setzt eine siedende Lösung von 20g chlorsaurem Kali in 200g Wasser zu. Diese Lösung kann man noch mit 1000 bis 2000g Wasser verdünnen, um damit die schwächeren Partien zu ätzen. Durch längere Dauer oder durch Zusatz von stärkerer Flüssigkeit bringt man die tieferen Töne hervor.

Für *Zink*, besonders für Zinkographie, siedet man in 560g Wasser etwa 40g zerstofsene Galläpfel auf ein Drittel ein, filtrirt das Decoct durch Leinwand und giefst 2 Tropfen Salpetersäure, sowie 3 bis 4 Tropfen Salzsäure dazu. Bei sehr feinen Arbeiten ist es rathsam, diese ziemlich kräftig wirkende Aetze noch bedeutend zu verdünnen und nur einige Minuten auf Zink ein-

wirken zu lassen, worauf man es nach sorgfältigem Abspülen mit Wasser mit frisch verdünnter Lösung von arabischem Gummi bedeckt.

Bis jetzt wurde zum Aetzen in Kupfer und Stahl hauptsächlich die mehr oder weniger verdünnte Salpetersäure allein in Anwendung gebracht. Diese hatte aber den Mifsstand, dafs sie auf dem Metalle Gasblasen bildete, wodurch die Aetzung unvollkommen wurde, und dafs sie ferner durch Dämpfe die Arbeiter sehr belästigte. Durch die Anwendung der obigen Gemische werden nicht allein diese Uebelstände vermieden, sondern die dadurch erzeugten Linien sind tiefer und viel schöner als bei dem älteren Verfahren mit verdünnter Salpetersäure. Als ein sehr zweckmäfsiges Hilfsmittel beim Aetzen gröfserer Flächen empfiehlt sich die Anwendung einer Tintenscale, dergleichen sich viele Graveure auf einem schmalen Stahl- oder Kupferstreifen anzufertigen pflegen. Eine solche Scale ist gewöhnlich in 10 bis 20 Quadrate eingetheilt und zu einer Hälfte mit einfachen, zur anderen Hälfte mit gekreuzten Schraffirungen ausgefüllt. Nachdem man von 5 zu 5 oder von 10 zu 10 Minuten immer ein solches Quadrat abdeckte, genau die Dauer des Aetzens darunter vermerkte und das nachfolgende ätzt, läfst man sich schliefslich Abdrücke davon machen, die man in vielen Fällen gleich einer Musterkarte verwenden kann.

Barothermograph von P. Schreiber.

Schon früher hat *P. Schreiber* in *Carl's Repertorium*, Jahrg. 1875 ein Instrument beschrieben, welches aus der Combination des Luftthermometers mit dem Wagebarometer entsteht und sich dadurch auszeichnet, dafs man direct grofse Bewegungen mit bedeutender bewegender Kraft erhält, welche sich zu autographen Aufzeichnungen besonders gut eignen. Das Instrument besteht aus einem Luftthermometer von nahezu constantem Volum, mit welchem die Temperatur der Atmosphäre bestimmt werden soll und bei dem das Manometer durch eine Art Wagebarometer gebildet wird. Verfasser beschreibt jetzt eingehend a. a. O., 1878 S. 471 diesen nunmehr von *G. Lorenz* in Chemnitz ausgeführten und von der Seewarte in Hamburg für 3500 M. angekauften Apparat, auf welche Abhandlung hier jedoch nur verwiesen werden mag.

Zur Galvanoplastik des Kobaltes.

A. Gaiffe (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 100) empfiehlt, Clichés u. dgl. galvanoplastisch mit einer $0^{mm},025$ dicken Schicht Kobalt zu überziehen, da es viel widerstandsfähiger sei als Kupfer, Eisen und Nickel.

E. Becquerel (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 130) erinnert daran, dafs sein Vater bereits i. J. 1862 (vgl. *Comptes rendus*, Bd. 55 S. 18) dahin zielende Vorschläge gemacht habe.

Pardon's Militärtelegraph.

Pardon, Director der Telegraphenwerkstätte bei der Eisenbahncentralstation Mailand, hat einen auch in Paris ausgestellten Feldtelegraphen hergestellt, welcher mit Magnetinductionsströmen arbeitet und bei einem Widerstande von 1000^{km} Normaleisendraht (von 4^{mm}) noch nicht versagte. Der Inductor besteht aus einem Bündel *Jamin*'scher Hufeisenmagnete, trägt auf den Polen zwei gerade Inductionsspulen, deren Kerne von den Hufeisen inducirt sind. Vor den freien Kernenden liegt ein Eisenanker an dem einen Ende eines Hebels, dessen anderes Ende mit einem Knopfe versehen ist; drückt man den Knopf nieder, so wird der Anker von den Polen losgerissen und erregt einen Inductionsstrom in den Spulen; läfst man den Knopf los, so führt eine kräftige Feder den Anker an die Pole zurück, und es entsteht ein entgegengesetzter Strom in den Spulen. In der Ruhelage stellen Contactfedern unter dem Knopfe die unmittelbare Verbindung der Linie mit dem Empfänger her; beim Arbeiten hebt der Fingerdruck das die Federn tragende Ebonitstück und unterbricht den Contact.

Der Empfänger ist ein eigenthümlicher polarisirter Farbschreiber. Die Kerne seines Elektromagnetes sitzen auf den Polen eines Stabmagnetes, ihre Enden besitzen also entgegengesetzten Magnetismus. Die Spulen liegen horizontal über einander und zwischen den Kernenden schwingt eine magnetisirte Stahlzunge, welche an ihrem anderen Ende die Schneide trägt, die den Papierstreifen gegen das Farbscheibchen zu bewegen hat. In der Ruhe liegt die Stahlzunge an dem ihr entgegengesetzt polaren obern Kernende, an welches sie auch eine schwache Feder andrückt. Der beim Niederdrücken des Tasters entsendete Strom vernichtet den Magnetismus der Kerne und legt die Zunge an den untern Kern, führt also den Streifen an das Farbscheibchen. Die Zunge bleibt beim Aufhören des Stromes am untern Kern liegen, weil die schwache Feder allein sie nicht abzureifsen vermag; kommt aber darauf ein Strom von entgegengesetzter Richtung, so verstärkt er den Magnetismus der Kerne so weit, dafs die Zunge sich wieder an den oberen Kerne legt. Das Gewicht des Ganzen erreicht noch nicht 10^k und kann somit bequem von einem Soldaten getragen werden. Die mit diesem Telegraphen von den italienischen Genie-Truppen angestellten Versuche sind günstig ausgefallen. (Nach *L'Elettricista*, 1878 S. 340.) *E—e.*

Ueber die Undurchsichtigkeit von glühendem Eisen und Platin.

Entgegen der gewöhnlichen Annahme zeigt *G. Govi* (*Comptes rendus*, 1877 Bd. 85 S. 699), dafs Eisen und Platin selbst bei den höchsten Temperaturen auch nicht die geringste Menge Licht hindurchlassen.

Mosandrum, ein neues Element.

J. L. Smith (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 146. 148) hat ein dem Cer ähnliches Metall in einem amerikanischen Columbit entdeckt, welches er Mosandrum nennt.

Pelletierin.

Tanret (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1270) hat aus der Granatwurzelrinde, dem bekannten Mittel gegen den Bandwurm, ein flüchtiges, öliges Alkaloid abgeschieden, welches er *Pelletier* zu Ehren „Pelletierin“ nennt. Dasselbe bildet mit Säuren krystallisirte Salze.

Künstliche Darstellung des Quarzes.

Erhitzt man nach *P. Hautefeuille* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1133. 1194) Kieselsäure mit wolframsaurem Alkali mehrere Tage auf 750^0, so erhält man wohl ausgebildete Quarzkrystalle, durch Erhitzen auf etwa 1000^0 aber schon nach wenigen Stunden Krystalle von Tridimit.

Ueber Reben und Wein.

Den Verhandlungen des *3. Congresses des deutschen Weinbauvereines* in Freiburg (vgl. *Annalen der Oenologie*, 1878 S. 222 bis 265) entnehmen wir folgende Mittheilungen.

Entrinden von Rebensetzlingen. Nach dem Berichte von Dr. *Dael v. Koeth* hat man in neuerer Zeit für das Setzen von Blindholz ein von dem bisherigen abweichendes Verfahren vorgeschlagen. Danach werden die Schnittreben vor dem Setzen zunächst in von der Sonne erwärmtem Wasser eingeweicht und alsdann wird die Rinde, welche sich nach dem Einweichen leichter loslöst, mit einem scharfen Messer bis auf das eigentliche Holz abgeschält, 2 bis 3^{cm} aber über dem Boden und unter demselben belassen. So entrindete Setzlinge sollen leichter, schneller und sicherer anschlagen und mehr Wurzeln, insbesondere an den entrindeten Stellen, ansetzen als nicht abgeschälte Schnittlinge.

Sie sollen sich schneller und besser entwickeln und so starke Triebe hervorbringen, dafs sie schon im Herbste des ersten Jahres das Aussehen 2jähriger Reben hätten und der Strenge des Winters, sowie den Frühjahrsfrösten vollständig zu widerstehen vermöchten. Abgesehen davon, dafs durch jene Methode das unangenehme Nachsetzen für ausgebliebene Stöcke erspart bleibe, soll sie es auch ermöglichen, dafs die Stöcke 1 Jahr früher als gewöhnlich Trauben hervorbringen. — Der Vortragende führt aus, dafs dieses Entrinden nicht empfehlenswerth sei, weil es die Entwicklung der Thau- und Seitenwurzeln begünstige, die der Fufswurzeln aber hemme, so dafs der Stock früher oder später Noth leiden werde. — *Reich* hat dagegen von dem Entrinden sehr günstige Erfolge beobachtet.

Ueber den Zusammenhang zwischen den Laubarbeiten am Weinstock und dem Zuckergehalt des Mostes. H. Müller führt aus, dafs der Zucker unter dem Einflufs von Licht und Wärme in den Blättern gebildet wird und von hier in die Beeren wandert. Diese Wanderung findet auch statt, wenn die Trauben nicht von den Sonnenstrahlen getroffen werden; ja es ist eine allzu starke Einwirkung des Lichtes auf die Trauben sogar von ungünstigem Einflufs, weil dadurch die Häute derselben dicker werden. Dagegen wird das Reifen der Traube durch Wärme sehr begünstigt. Es ergeben sich hieraus die praktischen Folgerungen, dafs man dem Weinstock nicht zu viel Laub lassen soll, da sonst die den Trauben zunächst stehenden und ihnen vorzugsweise Zucker liefernden Blätter in Schatten kommen, dafs man aber auch nicht zu stark schneiden darf, um nicht die Anzahl der Zucker bildenden Blätter zu sehr zu beschränken. — *Blankenhorn* führt aus, dafs die Trauben reif sind, sobald sich in den Beerenstielchen kein Stärkemehl mehr findet; *H. W. Dahlen*, dafs weitere Versuche nothwendig seien zur endgiltigen Entscheidung dieser Frage der Laubarbeit.

Erfrieren der Reben. Nach *H. W. Dahlen* ist in den letzten Jahren das Räuchern der Reben (vgl. 1874 **214** 498) von nur geringem Erfolg gewesen, wohl nur in Folge mangelhafter Ausführung. Durch Ausstrahlung können sich die Blätter oft auf 2 bis 3^0 unter 0 abkühlen, während die umgebende Luft noch 2^0 warm ist. Diese Wärmeausstrahlung kann durch zeitig angestellte Räucherungen vermieden und hierdurch ein Erfrieren der Pflanze verhindert werden. Es ist also dringend erforderlich, im Falle man durch Räucherungen die Rebe gegen Frostschaden schützen will, festzustellen, ob in einer kühleren Nacht die Blätter des Weinstockes einer Wärmeausstrahlung unterworfen sind, indem ein einfaches Ablesen der Lufttemperatur keinen Anhaltspunkt gibt, um die Nothwendigkeit der Vornahme des Räucherns erkennen zu lassen. Ob eine Wärmeausstrahlung der Blätter stattfindet, ist leicht dadurch zu ermitteln, dafs man ein Thermometer in ein Blatt einwickelt, dieses oben und unten zubindet und später die Temperatur abliest. Ferner spannt man über mehrere Weinstöcke einen Papier- oder Musselinschirm aus und beobachtet, unter Zuhilfenahme eines andern Thermometers, die unter demselben bemerkbare Temperatur; ferner ermittelt man gleichzeitig den Wärmegrad der Luft. Ergibt sich nun hierbei, dafs die Temperatur des Blattes unter den Temperaturgrad der umgebenden Luft sinkt, während sich an dem unter dem Schirm aufgestellten Thermometer ein Steigen des Quecksilbers bemerkbar macht, so mufs man zur Anzündung der Rauch erzeugenden Feuer schreiten, um ein Erfrieren zu verhindern. Stellt man diese Beobachtungen nicht an, so kann es leicht vorkommen, dafs die Reben schon erfroren sind, wenn die Rauch erzeugenden Feuer angezündet werden. Die Anwendung von Schirmen u. dgl. ist kaum durchzuführen, so dafs allgemeine Räucherung wünschenswerth ist. — Nach den Untersuchungen von *H. Müller* ist die bisherige Ansicht, dafs beim Gefrieren der Pflanzen in den Zellen sich Eis bilde und diese hierdurch zerrissen werden, schon deshalb unrichtig, weil sich das Eis gar nicht innerhalb der Zellen, sondern zwischen denselben bildet. In den Intercellularräumen entstehen zuerst kleine Eiskrystalle; immer neues Wasser tritt durch die Wände aus den Zellen heraus und schiefst an das bereits vorhandene Eis an, so dafs allmälig ziemlich grofse, mit unbewaffnetem Auge sichtbare, durch das Pflanzengewebe zerstreute Eisdrusen entstehen. Da dieses Eis aus reinem

Wasser entsteht, so ist klar, dafs beim Gefrieren der Zelleninhalt concentrirter wird. Je tiefer die Temperatur sinkt, um so mehr Wasser tritt aus den Zellen heraus und um so gröfser werden die Eisstücke. Diese Wasserentziehung kann wahrscheinlich bei ganz niederer Temperatur so weit schreiten, dafs innerhalb der Zellen chemische Zersetzungen vor sich gehen, welche den Tod derselben herbeiführen. Es ist jedoch nicht anzunehmen, dafs bei den bei uns in Betracht kommenden Kältegraden eine solche Art des Erfrierens stattfindet. Läfst man eine Pflanze langsam aufthauen, so verschwinden die Eiskrystalle, ohne dafs das Auftreten von flüssigem Wasser bemerkbar wird. Es wird dieses von den Zellen sogleich aufgenommen. Erfolgt jenes Aufthauen langsam, so stirbt die Pflanze meist nicht ab; vollzieht es sich jedoch rasch, so scheinen durch die schnelle Wasseraufnahme Structurveränderungen in den Zellen vor sich zu gehen, wodurch der Tod derselben herbeigeführt wird; die Pflanze erfriert. Zwar ist dieser letztere Vorgang nicht vollständig aufgeklärt; allein es ist Thatsache, dafs die Pflanzen in den meisten Fällen nicht durch das Gefrieren selbst, sondern durch das rasche Aufthauen aus dem erstarrten Zustande getödtet werden.

In den *Annalen der Oenologie*, 1878 S. 207 bezieh. 266 bespricht *G. Haller* in einem durch gute Abbildungen erläuterten Aufsatze die natürlichen Feinde der Phylloxera und *G. Briosi* die Phytoptose des Weinstockes — eine Krankheit, die von einem *Acarus*, dem *Phytoptus*, hervorgerufen wird. Auf beide umfassende Abhandlungen kann hier nur verwiesen werden.

Ueber den Farbstoff des Weines.

A. Gautier (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1507. Bd. 87 S. 64) hat aus den Trauben und dem Weine von Carignan den Farbstoff als violettrothes Pulver abgeschieden, unlöslich in Wasser und Aether, in Alkohol mit prächtig carminrother Farbe löslich. Die Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{21}H_{20}O_{10}$. Der Farbstoff eines früher untersuchten Weines (Gamay) entsprach der Formel $C_{21}H_{20}O_{10}$, der eines anderen (Grenache) $C_{23}H_{22}O_{10}$. Aufserdem hat er ein indigoblaues Pulver aus dem Carignanwein abgeschieden von der Formel $C_{63}H_{60}FeN_2O_{30}$.

Ammoniakgehalt des Meerwassers.

Nach *L. Dieulafait* enthält 1l Meerwasser aus dem Mittelländischen Meere an der französischen Küste 0,22, aus dem Golf von Bengalen 0,13 und von der Küste von Cochinchina 0mg,36 Ammoniak. Bezüglich der geologischen Folgerungen, welche der Verf. aus dem Ammoniakgehalt der salzführenden Schichten zieht, mufs auf die Quelle (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 1470) verwiesen werden.

Zersetzung von kohlensaurem Barium.

Nach den Versuchen von *Isambert* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 86 S. 332) wird kohlensaures Barium durch Glühen für sich fast gar nicht zersetzt, leicht, wenn dasselbe mit Kohle gemischt ist. Auch das Ueberleiten von Stickstoff beschleunigt die Zersetzung.

Erstarrungstemperatur von Gemischen von Fettsäuren.

Nach *Leon Droux*[1] verwenden die nach seinem System (*1876 **219** 518) arbeitenden Stearinkerzenfabriken folgende Tabelle über die Erstarrungstemperaturen der Fettsäuregemische:

[1] *Rud. v. Wagner: Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie* mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1877. 1143 S. in gr. 8. Mit 45 Holzschnitten. (Leipzig 1878. *Otto Wiegand.*)

Temperatur	Feste Fettsäuren	Flüssige Fettsäuren	Temperatur	Feste Fettsäuren	Flüssige Fettsäuren
45,5°	55	45	40,6°	41	59
45,2	54	46	40,0	40	60
44,8	53	47	39,7	39	61
44,5	52	48	39,3	38	62
44,2	51	49	39,0	37	63
44,0	50	50	38,7	36	64
43,8	49	51	38,4	35	65
43,6	48	52	35,6	30	70
43,4	47	53	32,5	25	75
43,2	46	54	29,0	20	80
43,0	45	55	25,0	15	85
42,4	44	56	20,0	10	90
41,8	43	57	12,0	5	95
41,2	42	58	5,0	0	100

Löslichkeit der Salicylsäure und Benzoësäure in Wasser.

Nach *E. Bourgoin* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 62) lösen sich in 1000 Th. Wasser bei den verschiedenen Temperaturen folgende Mengen Salicylsäure:

0°	1,50	30°	3,90	55°	9,80
5	1,65	35	4,65	60	12,55
10	1,90	40	5,55	65	15,25
15	2,25	45	6,65	70	19,90
20	2,70	50	8,00	100	79,25.
25	3,25				

Nur bei höheren Temperaturen ist die Löslichkeit der Benzoësäure wenig geringer.

Ueber die Entstehung der Borsäure.

L. Dieulafait erklärt in den *Annales de Chimie et de Physique*, 1877 Bd. 12 S. 318 die Entstehung der Borsäure in Stafsfurt wie in Toscana aus Meerwasser als Boracit abgesetzt. Dem Vulkanismus fällt in Toscana nur die Rolle zu, aus Chlormagnesium Salzsäure abzuscheiden, welche den Boracit zersetzt, worauf die freie Borsäure mit den Wasserdämpfen verflüchtigt wird (vgl. 1878 **228** 380).

Ueber den Werth der Magnesia als Gegengift gegen arsenige Säure.

Ph. de Clermont und *J. Frommel* (*Comptes rendus*, 1878 Bd. 87 S. 332) führen aus, dafs Schwefelarsen mit Magnesiumhydrat leicht lösliches Sulfarsenit und unlösliches Arsenit gibt: $2\,As_2S_3 + 5\,MgO.H_2O = Mg_3(AsS_3)_2 + 2\,MgHAsO_3$. Das lösliche Sulfarsenit gibt beim Kochen (vgl. S. 302 d. Bd.) unlösliches Arsenit: $Mg_3(AsS_3)_2 + 7\,H_2O = MgHAsO_3 + 6\,H_2S + MgO$. Die Verfasser meinen, dafs Magnesia kein so gutes Antidat gegen Arsen sei, als meist angenommen werde.

1878.

Namen- und Sachregister

des

229. Bandes von Dingler's polytechnisches Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Achtelstetter, Conserviren 199.
Aikin, Formmaschine 209.
Angely, Pumpe * 314.
Aron, Thon 452.

B.

Bachmann A., Ventil * 24.
Bang, Desinfection 200.
Barral, Bier 255.
Bartlett, Furnür 296.
Bartlett J., Seife 303.
Baumeister, Rettungsapparat * 94.
Bauschinger, Festigkeit 549.
Baush, Appretur * 330.
Baville, Werkzeughalter * 216.
Bayer J., Reifsfeder * 332.
Beau, Weberei * 8.
Beco, Zink 467.
Becquerel, Kobalt 564.
Beermann, Bier * 254.
Behm, Dünger 200.
Behnisch, Rauhmaschine * 517.
Beier, Müllerei 214.
Bell J. L., Reinigung des Eisens 184. 290.
Bellée, Conserviren 199.
Bennie, Hobelmaschine * 30.
— Biegmaschinen * 30. 419.
Berendorf, Gerberei 113.
Bergès, Papier * 37.
Berlit, Conserviren 199.
Bersch, Bier 438.
Berthoud, Wäschekluppe * 112.
Beutter, Gewehr * 428.
Bieber, Fett 390.
Biedermann, Edelstein 395.
— Thon 454.
Birnbaum, Butter 282.
Bischof C., Thon 454.
Blair, Eisen 458.
Blankenhorn, Wein 566.
Blifs, Presse * 418.
Blyth, Telephon 150.
Bode, Nickel 376.
Bodel, Druck 3.
Bohlken, Butter * 95.
Bollmann, Müllerei 211.
Bömig, Bier * 344.
Bong, Manganblau 101.
— Chromblau 102.
Borchard, Stein 304.
Böttger, Platin 395.
Bourgoin, Alkohol 301.
— Salicylsäure 568.
Bowser, Dampfmaschine * 507.
Boyd, Spulmaschine * 515.
Brauer, Leder 296.
Breguet, Telephon 104.
Bréval, Lohe * 317.
— Gerberei * 425.
Briosi, Wein 567.
Broux, Jacquardstuhl 6.
Brown, Fräsmaschine * 511.
Brown Ch., Dampfmaschine * 497.
Buff, Mafs 97.
Burr, Presse * 422.
Byrne, Batterie 194.

C.

Cahuzac, Bürstmaschine * 252.
Campbell, Molarimeter * 157.
Canstein v., Kartoffel 299.
Cappanera, Telephon 104.
Carbutt, Schmiedefeuer * 319.
Carnot, Wismuth 98.
Cech, Rosmarinöl 466.
Chamberlain, Webschütze * 35.
Chartier, Conserviren 199.
Chaudré, Dampfkessel * 132.
Chaufourier, Spinnerei 9.
Chendelier, Veloutirmaschine * 13.
Clarke E., Presse * 316.
Clarke F., Quecksilber 396.
Claus, Barium 199.
Claus A., Wein 301.
Clermont de, Arsen 302.
— Magnesia 568.
Clert, Radenauslesemaschine * 41.
Clode, Leuchter * 112.
Clough, Korkzieher * 207.
Conlong, Weberei * 424.
Cooke, Telephon * 268.
Cooper, Schmiermittel 200.
Copie, Seife 303.
Cordingly, Spinnerei * 327.
Corenwinder, Blätter 300.
Corlifs, Dampfmaschine * 311.
Cormack, Abfälle 200.
Cortazar de, Quecksilber 168.
Couturier, Nivellirinstrument * 47.
Craig, Schermaschine * 205.
Cucherat, Draht * 215.
Curtis, Schraubenschneiden 207.
Curtis, Spinnerei * 331.

D.

Dahlen H., Wein 566.
Dannenberg, Dampfkessel 303.
Dard, Schweifsen * 108.
Dauphinot, Spinnerei * 140.
Dautzenberg, Dichtung 211.
Dederick, Presse * 236.
Delachanal, Benzin 102.
Delpeuch, Weberei * 8.
Desplas, Walkmaschine 13.
Desportes, Telephon 104.
Desquilbet, Spinnerei * 140.
Devedeix, Abfälle 200.
Dietz, Bier 258.
Dieulafait, Ammoniak 567.
— Borsäure 568.
Discher, Batterie 298.
Dixon, Seife 303.
Dollfus E., Pikrinsäure 198.
Dombrowsky, Weberei * 142.
Donath, Ammoniak 351.
— Glycerin 542.
Dongherty, Giefserei 561.
Dopp, Telephon 148.
Dove, Seife 303.
Dragendorff, Theobromin 486.
Droux, Fettsäure 567.
Drummond, Formmaschine 209.
Dumas, Silber 197.
Du Moncel, Telephon 103.
Dupuy, Purpurin 462.
Durand, Galleïn 178.

E.

Ebell, Ultramarin 69. 173.
Eckart, Salicylsäure 276.
Eder, Thee 81.
Edgerton, Photometer * 48.
Edison Th., Telephon, Mikrophon * 147.
— Graphittelephon * 263.
— Tasimeter * 266.
— Elektromotor * 337.
— Telegraph 482.
— Phonometer 483.
Edmonds, Phonoskop 298.
Elce, Spinnerei * 326.
Eltze, Seife 303.
Emmericher Maschinenfabrik, Giefserei * 243.
Engel G., Stanniol 195.
Erfurt, Bleichen * 450.
Erselius, Rauhmaschine * 517.
Esser, Decatirmaschine 391.
Eyndhoven van, Beleuchtung 449.

F.

Fafsbender, Bier 256.
Faulhaber, Bier 344.
Feil, Edelstein 395.
Feilitzsch v., Luftpumpe * 339.
Ferwer, Stein 304.
Fischer F., Wolle 446.
Fleischmann, Butter 282.
Flürscheim, Hobelmaschine * 135.
Fremy, Edelstein 395.
Fritze, Räder 212.
Frommel, Arsen 302.
— Magnesia 568.
Funk A., Festigkeit 549.
Funk K., Seife 303.

G.

Gadel, Weberei 7.
Gaiffe, Kobalt 564.
Galland, Bier 255.
Ganz, Müllerei 211.

Garnett, Spinnerei * 204.
Gauchet, Feuersbrunst 303.
Gautier, Catechine 101.
— Wein 567.
Geemen, Bier 255.
Georges, Conserviren 199.
Gibson, Schleifmaschine * 210.
Gilmour, Fett 390.
Godeffroy, Terpentin 301.
Godfrey, Welch's Ofen * 159.
Gofs, Rädèr * 514.
Gottfried M., Bier * 345.
Gottfriedsen, Gerberei 180.
Goulier, Pumpe * 229.
Govi, Licht 565.
Gramme, Magn.-elektr. Maschine 335. 394.
Grandeau, Pflanze 485.
Grässe, Glas 193.
Graul, Dampfkessel 303.
Grether, Kupplung * 233.
Grier, Conserviren 199.
Grieſsmayer, Brauerei-Berichte 278. 367. 439.
— Bier 442.
Gruber, Bier 280.
Grüneberg C., Feuersbrunst 303.
Grüneberg H., Ammoniak * 273.
Günner, Relais 391.
Guthrie, Gas 487.
Guy, Presse 105.

H.

Haas, Stofsmaschine * 28.
Habermann J., Aufbereitung 481.
Haecht van, Fett 388.
Hager, Pyrogallussäure 302.
— Wein 398.
Hahn, Bier 257.
Hallauer, Dampfmaschine * 117. 217. 305. 400.
Haller, Wein 567.
Halske, Signalwesen * 43. 548.
— Telephon 102.
Hampe, Zink 97.
Hanamann, Bier 281.
Hann, Temperatur 485.
Hanner, Absperrventil * 232.
Harlé, Uhr 113.
Harter, Radenauslesemaschine * 43.
Hartman J., Eisen 455.
Hartwig, Festigkeit 549.
Hasenclever, Soda 100.
Hauenschild, Meteorit 486.
Hautefeuille, Quarz 565.
Hebré, Wasserstoff 101.
Hehner, Butter 282.
Heller, Säge * 137.
Hellmann, Staub 486.
Hentsch, Feuerwaffe * 144. 333. 428. 527.
Henzel, Rost * 26.
Heraud, Spinnerei * 12.
Heräus, Milch 398.
Herele, Pilz 397.
Hermann H., Feuerung 393.
Herrburger, Aetzen 563.
Hefs, Sprengtechnik 396.
— Sprenggelatine 484.
— Brisanzmesser * 529.
Hesse, Glycose 99.
Hewitt, Walzwerk * 242.
Heyden v., Salicylsäure 276.
Hill, Stein 304.
Hiller, Dampfkessel 295.
Himly, Leuchtgas 299.
— Weifsmetall 395.
— Weizen 398.
— Kupfer 482.
Hodgson, Eisenbahn * 43. 548.
Hoffmann C., Mörtel 350.
Hoffmann E., Infundirapparat * 348.
Hofmann A. W., Pyrogallussäure 386
Hogben, Bier 304.
Holden, Abfälle 200.
Hollway, Eisen 298
Honegger, Weberei * 214.
Hose, Turbine * 23.
Hosmer, Stein 304.
Houston, Telephon * 150. 267.
Houzeau, Abfälle 200.
Hoyer, Kleinau's Schlofs * 523.
Huch, Densimeter * 49.
Hughes, Telephon * 147.
Hummel, Uhr * 429.
Hünerkopf, Bier * 256. 257.
Hurter, Anemometer * 160.
Husnik, Photographie 396.
Hutinet, Druck 2.

I.

Iles, Schwefel 302.
Imbs, Spinnerei 10.
Ireland, Eisen 458.
Isambert, Barium 567.
Isherwood, Dampfkessel 190.
Iwand, Decatirmaschine 391.

J.

Jablochkoff, Elektricität * 335. 394.
Jacobsen J., Bier 371.
James E., Glühofen 393.
Jarolimek, Wasserrad * 15.
Jericka, Bier 444.
Jeyes, Conserviren 199.
Joclét, Chrom 288.
Johnson J., Abfälle 200.
Johnston C., Schmiermittel 200.

Joule, Wärme 197.
Jourdes, Desinfection 200.

K.

Kallab, Bleichen 89.
Kaselowsky, Räder * 27.
Keith, Blei * 534.
Kernlter, Wein 399.
Khorssen, Conserviren 199.
Kick, Ausstellungsmittheilungen * 1. 105. 201.
— Dichte 559.
Kjeldahl, Bier 279. 281.
Klein, Mond 394.
Kleinau, Schlofs * 523.
Kloman, Walzwerk * 317.
Knapp, Ultramarin 69. 173.
Koeth v., Wein 565.
Kohlrausch F., Licht * 260.
König F., Schwefelkohlenstoff 99.
König J., Schwefligsäure 300.
Kopp Ch., Stanniol 195.
Köppe, Druck 547.
Kofsknl, Stein 304.
Kostersitz, Brisanzmesser * 529.
Kropff, Flasche * 258.

L.

Lamy, Weldon's Procefs * 51.
Lancaster, Telephon 152.
Langley, Stahl 93.
Larmouth, Bier 304.
Larsen, Kupfer 302.
Lawson, Spinnerei * 205.
Lea, Silber 98.
Lebée, Abfälle 200.
Le Blanc, Schraube 108.
Lehmann, Knochen 398.
Lermontoff, Photographie 196.
Letny, Erdöl 353.
Lewis, Seife 303.
Leyser, Bier 437.
Liebich, Rost * 26.
Lill, Eisen 191.
Lindens, Bier 254.
Lintner, Bier 258.
Lipp, Eisen 191.
Lockyer, Sonne 487.
Löhr v., Uhr * 434.
Löw O., Bier 439.
Lübbers, Ventil * 510.
Lunge, Soda 100.
— Salpetersäure 487.

M.

MacDougall, Feuerung * 128.
Magnien, Wein 99.
Maigron, Spinnerei * 4.
Maly, Magensaft 197.
Marble, Spinnerei * 331.
Martin, Spinnerei * 140.
Mason, Papier * 93.
Massey, Dampfhammer * 502.
— Schmiedemaschine * 502.
Masurel, Spinnerei * 11.
Mather, Schermaschine * 423.
Maxim, Pumpe * 227.
Meidinger, Rost * 474. 553.
Metcalf, Stahl 92.
Meyer B., Telegraph * 530.
Millar, Telephon 150.
Millot, Müllerei 213.
Möller, Dünger 200.
Moncel s. Du Moncel.
Montgolfier, Papier * 35.
Morgan, Desinfection 200.
Mouchot, Sonne 97.
Mounier, Weberei * 516.
Muencke, Kalklampe * 66.
— Gaslampe * 68.
— Bürette * 366.
Müller H., Wein 566.
Müller W., Kupfer 99.
Müller-Jacobs, Färberei 544.
Müller-Melchiors, Ausstellungsmittheilungen * 401. 489.
— Brown's Steuerung * 497.
Munger, Schmiermittel 200.
Müntz, Gerberei 180.
Muratori, Conserviren 199.
Musculus, Bier 280.

N.

Nägeli, Bier 439.
Navez, Telephon 103.
Neubauer, Wein 463.
Neubecker, Bier * 254.
Neuerburg, Mühle * 33.
— Seil * 139.
— Mischmaschine * 249.
— Walzwerk * 319.
— Verladetrichter * 427. 482.
— Stängel- und Trommelsieb * 527.
Noback, Räder 212.
Nos d'Argence, Veloutirmasch. * 13. 252.
Novak, Bier * 343. 344.

O.

Oesten, Hahn * 509.
Oppen v., Revolver * 144.
Ott, Photographie 483.

P.

Pabst, Bier 99.
Pagel, Kartoffel 486.
Pallausch, Bier * 345.
Pardon, Telegraph 564.
Pechan, Dampfhammer * 408.
— Massey's Maschinen * 502.
— Tweddell's Maschinen * 503.
Pechar, Kohle 192.
Pechin, Hohofen 383.
Pedersen, Bier 367. 371. 375.
Pellet, Glycose 197.
Penney, Excenter * 32.
Pernet-Jouffroy, Schneidmaschine 111.
Pernollet, Radenauslesemaschine * 40.
Perret, Tannin 400.
Piat, Ofen * 107.
Pierre, Wein 99.
Pinchon, Fett 390.
Pitt, Telephon 148.
Plettner, Gas * 537.
Portner, Bier * 438.
Prandtl, Milch * 345.
Prat, Uhr 113.
Preece, Telephon 152.
Priestman, Krahn * 206.
Proctor, Feuerung * 226.
Prud'homme, Indigo 546.

Q.

Quincke, Kohlensäure 397.

R.

Rademacher, Gestänge * 94.
Radinger, Zahnräder * 114.
— Amerikanische Dampfmaschinen * 311. 413. 507.
Ransome, Holzbearbeitung * 202. 203.
Razes, Schnurmaschine * 7.
Reese, Hahn * 95.
— Ventil * 510.
Reich, Wein 566.
Reifer, Schleifen * 321.
— Stein * 512.
Reischauer, Bier 255.
Renhaye, Hebevorrichtung * 132.
Retzlaff, Bauxit * 274.
Rheins, Knopf 111.
Richard T., Photographie 397.
Richards, Fafs * 202.
Richet, Magensaft 197.
Ritter W., Festigkeit * 518.
Robertshaw, Weberei 481.
Rolland, Feuersbrunst 303.
Rose, Drehbank * 320.
Rosetti, Flamme 194.
Rofs Ch., Bier * 437.
Rosseter, Schermaschine * 423.
Roth, Feile * 32.
Roy, Draht 106.
Ruch, Conserviren 199.
Ryo-Catteau, Spinnerei 105.

S.

Sabine, Selen 298.
Sauvageon, Eisenbahn 193.
Sawiczewsky, Conserviren 199.
Schaefer, Locomotive * 235.
Schaper, Dampfkessel 303.
Scheurer-Kestner, Weinstein 400. 488.
Schimmel, Spinnerei * 325.
Schlemmer v., Bier 257.
Schmidt G., Dampfmaschine * 117. 217. 305. 400.
Schneider E., Hängebögen * 153.
Schneider E., Creuzot * 406.
— Dampfhammer * 408.
Schneider L., Eisen 191.
Schneider R., Siemens' Ofen * 158.
Schock, Fafs * 436.
Schott, Weberei * 328.
Schott C., Hummel's Uhr * 429.
Schottky, Kupfer 561.
Schreder, Fluorescein 198.
Schreiber, Barothermograph 564.
Schultze W., Bier 281.
Schützenberger, Anthrachinon 199.
Schwärzler, Typendrucker * 269.
Schwinghakl, Bier * 344.
Scott M., Stahl * 244.
Seger, Thon 451. 452. 453.
Serpieri, Telephon 104.
Shanton, Seife 303.
Sharpe, Fräsmaschine * 511.
Siemens F., Ofen * 158.
Siemens W., Signalwesen 43. 548.
— Telephon 102.
Smith H., Schleifen * 321.
Smith J., Mosandrum 565.
Smith P., Abfälle 200.
Springborn, Appretur * 330.
Stambke, Festigkeit 393.
Stead, Weberei * 424.
Stearns, Säge * 241.
Sterne, Schleifmaschine 202.
Stingl, Mörtel 350.
Stirnemann, Feuersbrunst 303.
Stöfsel, Dampfkessel * 417.
Sturm, Eisen 191.
Süfs, Exsiccator * 348.
Swasey, Drehbank * 320.
Sweeney, Schmiermittel 200.
Swindell, Ammoniak 274.
Szabo, Magensaft 197.

T.

Tanret, Pelletierin 565.
Taylor J., Presse * 122.
Taylor S., Phoneidoskop 394.
Thallmayer, Radenauslesemasch. * 40.
— Dederick's Presse * 236.
Theis, Weberei * 250.
Thofehrn, Lampe * 435.
Thomas, Revolver * 333.
Thomas S., Glühofen 393.
Thomson, Schleifmaschine 202.
Thomson E., Telephon * 152. 267.
Thum, Zink 56.
— Eisen * 346.
Thwaites, Schmiedefeuer * 319.
Tisley, Phoneidoskop 394.
Tissot, Ly-chô 289.
Toninetti, Conserviren 199.
Tranter, Pistole * 527.
Tranzl, Sprengtechnik 396.
Trèves, Telephon 104.
Trouvé, Magn.-elektr. Maschine * 435.
Tweddell, Metallbearbeitungsmaschinen * 503.
Tybusch, Post 488.
Tyndall, Nebelsignal 394.

U.

Ufer, Weberei * 328.
Ulrich, Bier 257.

V.

Varenne, Wasserstoff 101.
— Oenolin 102.
Vaucher, Ly-chô 289.
Vauthier, Druck 2.
Verdol, Jacquardstuhl 6.
Vieth, Butter 282.
Vimont, Spinnerei 3.
Vincent, Benzin 102.
Virchow R., Thon 488.
Vogel C., Bier 255.
Vogel H., Schiefsbaumwolle 101.
Vogelsang, Ventil * 127.
Voith, Papier * 424.
Völkner, Bier 258.
Vulpius, Phosphor 487.

W.

Wagner F., Mörtel 349.
Wagner R. v., Numeït 541.
Walker S., Schnurmaschine * 11.
Wallace, Barium 199.
Waller, Seife 303.
Wallis, Pumpe * 229.
Wardwell, Stein * 512.
Warrington, Dampfmaschine 479.
Watzka, Schraube * 135.
— Lager * 135.
Waydowicz, Beleuchtung 487.
Wedding W., Dichte * 50.
Wegmann, Müllerei * 213.
Weigert, Dombrowsky's Stuhl * 142.
— Schütze * 327.
Weinlig, Dampfkessel * 25.
Welch, Ofen * 159.
Weldon W., Braunstein * 51.
Welton M., Conserviren 199.
Wencelides, Accumulator * 418.
— Presse * 418.
Western, Säge 201.
Wheelock, Dampfmaschine * 413.
Whitney, Hartgufs * 208.
Whitwell, Wind * 246.
— Hohofen 377.
Wilhelm G., Hafer 198.
Williams, Presse * 418.
Williamson, Korkzieher * 207.
Winterburn, Lampe * 338.
Wittmack, Oel 167.
Wurster, Stärke 538.

Sachregister.

A.

Abdampfen. F. Siemens' Abdampfofen für Sodalaugen etc. * 158.
— E. Hoffmann's Infundirapparat mit constantem Niveau * 348.
Abfälle. F. Siemens' Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken; von R. Schneider * 158.
— Zur Verwerthung von Abfallstoffen; von Cormack, Houzeau, Devedeix, Holden, Lebée, P. Smith und J. Johnson 200.
— H. Grüneberg's Gewinnung von Ammoniak * 273.
— Gasgenerator zur Verwerthung von Kohlenklein * 348.
— Zur Verwerthung des Wollschweifses; von F. Fischer 446.
— S. Lohe 317.
Absperrschieber. Hanner's Schieberventil * 232.
Absperrventil. Vogelsang's Doppelventil * 127.
— Oesten's Daumenhahn * 509.
— Reese's und Lübbers' —e * 510.
Accumulator. Röhrenverbindung zwischen — und hydraulischen Metallbearbeitungsmaschinen; von Wencelides * 418. 505.
Aerophon. Edison's — 265.
Aether. Löslichkeit organischer Säuren in —; von Bourgoin 301.
Aetzen. Herrburger's Aetzflüssigkeit für Stahl, Kupfer und Zink 563.
Alkaloid. Das neue —: Pelletierin; von Tanret 565.
Alkohol. Bestimmung des —es im Biere; Kjeldahl 281.
— Löslichkeit organischer Säuren in —; von Bourgoin 301.
— Quantitative Bestimmung des —- und Extractgehaltes der Weine; von Hager 398.
Ameisensäure. S. Kupfer 99.
Ammoniak. H. Grüneberg's Gewinnung von — * 273.
— Swindell's Darstellung von — 274.
— Ueber die Verunreinigungen des käuflichen —s; von Donath 351.
— —gehalt des Meerwassers; von Dieulafait 567.
— S. Pikrinsäure.
Analyse. Ueber die Bestimmung des Gerbstoffes und die — des Thees; von Eder 81.
— Bestimmung des Zinkes in seinen Erzen und des Kupferoxyduls im Kupfer; von Hampe 97.
— Nachweisung von Schwefligsäure im Biere; von Pabst 99.
— Essigsaures und ameisensaures Kupfer als Reagentien auf Traubenzucker; von W. Müller 99.
— Zusammensetzung der Rauchgase bei MacDougall's Feuerung 130.
— —n von Roheisen und Hohofenschlacken; von Sturm, L. Schneider, Lipp und Lill 191.
— — des Stannioles; von Kopp und G. Engel 195.
— Nachweisung von Anthrachinon; von Schützenberger 199.
— Ueber verschiedene Untersuchungen mit Bier 279. 281. 439. 444.
— Zur Hehner'schen Butterprobe; von Fleischmann, Vieth und Birnbaum 282.
— Zur Prüfung von Brunnenwasser auf eine Verunreinigung durch Leuchtgas; von Himly 299.
— Nachweisung freier Weinsäure im Wein; von Claus 301.
— Zur Bestimmung des Arsens; von de Clermont und Frommel 302.
— Trennung von Kupfer und Zink mit Schwefelwasserstoff; von Larsen 302.
— Zur quantitativen — des Schwefels; von Iles 302.

Analyse. —n von Weifsmetall; nach Himly 395.
— Quantitative — des Quecksilbers durch Elektrolyse; von F. Clarke 396.
— Quantitative Bestimmung des Weingeist- und Extractgehaltes der Weine; von Hager 398.
— Untersuchung von Milch auf Wasser und Fett; von Heräus 398.
— Tanninbestimmung in der Eichenrinde; von Perrot 400.
— Bestimmung des weinsauren Kalkes im rohen Weinstein; von Scheurer-Kestner 400. 488.
— — der Rauchgase vom Wollschweifs-Abdampf- und Glühofen; von F. Fischer 446.
— Ueber Thon—n; von Seger, Aron und Biedermann 451.
— —n von Kupfer; nach Himly 482.
— Zur Untersuchung der Sprenggelatine; von Hefs 484.
— Quantitative Bestimmung der Stärke im Papiere; von Wurster 538.
— Ueber einige Anwendungen des Glycerins in der —; von Donath 542.
— — von Kupfererzen; nach Schottky 561.
— S. Anemometer 160. Bergkrystall 97. Bürette 366. Exsiccator 348. Lampe 66. 68. Milch 345. Ofen 159. Sprengtechnik 101.
Anemometer. Hurter's — für Laboratoriumsgebrauch * 160.
Anlegemaschine. Masurell's — für Flachs und Lawson's — für Manillahanf * 11. 205.
Anthrachinon. Nachweisung von —; nach Schützenberger 199.
Appretur. Nos d'Argence und Chendelier's Veloutirmaschine und Stoffe mit Velour aus Federn * 13. 252.
— Desplas' Walkmaschine 13.
— Craig's Messer für Tuch-Schermaschinen; von Kick * 205.
— Cahuzac's Bürstmaschine für im Strähn geschlichtetes Garn * 252.
— Springborn und Baush's Walzenpresse für Tuch * 330.
— Esser und Iwand's Decatirmaschine 391.
— Erselius und Behnisch's Rauhmaschine * 517.
Arsen. Zur Bestimmung des —s; von de Clermont und Frommel 302.
— Ueber den Werth der Magnesia als Gegengift gegen —ige Säure; von de Clermont und Frommel 568.
Athmung. Versuche mit —sapparaten für Bergwerke; von Waydowicz 487.
Atmosphäre. Ueber die Thätigkeit der Blätter; von Corenwinder 300.
— Wirkung der Luftelektricität auf das Wachsthum der Pflanzen; von Grandeau 485.
Aufbereitung. Neuerburg's Trockenmühle ohne Verstaubung * 33.
— Neuerburg's Mischmaschine für fein pulverisirte Substanzen * 249.
— Neuerburg's Quetschwalzwerk für Erze, Kohlen etc. * 319.
— Ueber den Kraftbedarf von —smaschinen; von J. Habermann 481.
— Neuerburg's combinirtes Stängel- und Trommelsieb * 527.
— S. Quecksilber.
Ausstellung. Technologische Mittheilungen über die Welt— in Paris 1878; von Kick * 1. 105. 201.
— Allgemeine Gewerbe— der Provinz Hannover * 182. 259. 383. Statistik Hannovers 182. —sgebäude 183. Physikalische Instrumente 259. Kohlrausch's Totalreflectometer * 260. Chemische Industrie 383.
— Mittheilungen von der Welt— in Paris 1878 * 401. 489. Einleitung 401. Rundgang durch die maschinen-technischen Abtheilungen der — * 402. 489. Nähere Beschreibung und Darstellung der bemerkenswerthesten technischen —sobjecte * 406 ff.
— S. Eisenbahn 43. 193. 548. Numeït 541.

B.

Barium. Gewinnung von —salzen; von Wallace und Claus 199.
— Zersetzung von kohlensaurem —; von Isambert 567.
Barothermograph. Schreiber's — 564.

Batterie. Byrne's pneumatische — 194.
— Bestimmung des Widerstandes einer galvanischen —; von Discher 298.
Baum. S. Blätter. Pflanzen. Wald.
Baumaterial. Ueber die Festigkeit der —ien; von Bauschinger, Funk und Hartwig 549.
Baumwolle. J. Taylor's direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse für — * 122.
— Burr's verbesserte Methode zum Pressen der Baumwollballen * 422.
— S. Druckerei. Färberei. Spinnerei.
Bauxit. Deutscher —; von Retzlaff 274.
Beleuchtung. Praktischer Wink für Gas—; von A. van Eyndhoven 449.
— Versuche mit —sapparaten für Bergwerke; von Waydowicz 487.
— S. Lampe 66. 335. 394. 435. Photometer 48.
Beize. Müller-Jacobs' — für Türkischroth-Färberei 544.
Benzin. Ueber die leichtflüchtigen Bestandtheile der rohen —e; von Vincent und Delachanal 102.
Benzoësäure. Löslichkeit der — in Wasser; von Bourgoin 568.
Bergbau. Jarolimek's Anordnung des Oldham-Rades als Ventilator * 21.
— Neuerburg's Seilklemmvorrichtung bei Seilförderungen * 139.
— E. Schneider's neue Hängebögen * 153.
— Angely's hydraulischer Elevator für Bergwerke * 314.
— Neuerburg's Kohlen-Verladetrichter * 427. 482.
— Versuche mit Athmungs- und Beleuchtungsapparaten für Bergwerke von Waydowicz 487.
— Wardwell's Maschinen für Steinbrucharbeiten; von Reifer * 512.
— S. Aufbereitung. Sprengtechnik. Wasserhaltung.
Bergkrystall. Mafse und Gewichte aus —; von Buff 97.
Berlinerblau. Herstellung von — aus Abfällen der Galvanisirwerke; von Cormack 200.
Bessemerbirne. S. Eisen. Stahl 184. 290. 297.
Biegmaschine. Bennie's Blech- und Kielblech-— * 30. 419.
Bier. Verfälschung des —es durch Schwefligsäure; von Pabst 99.
— Neue —brauerei-Einrichtungen * 254. 343. 436.
Beermann's und Lindens' Gerstenwaschmaschine * 254. Neubecker's Gerstenweichstock * 254. Ueber Gecmen's Keimapparat; von C. Vogel und Reischauer 255. Galland's pneumatische Mälzerei; von Barral 255. Hünerkopf's Keimapparat und Hordenconstruction * 256. 257. Verhütung der Abnutzung bei Keimapparaten; von Fafsbender 256. Ueber Anordnung der Horden bei Malzdarren 257. Mechanische Darren; von E. Hahn, v. Schlemmer, Dietz, Lintner und Völkner 257. Novak's Gasfeuerung für Braupfannen * 343. Faulhaber's, Bömig's und Schwinghakl's Kühlapparat * 344. Novak's und Pallausch's Eisschwimmer * 344. Gottfried's Kühlvorrichtung * 345. Schock's Fafsreiniger * 436. Ueber das Pasteurisiren des —es und Apparate dazu; von Leyser, Rofs und Portner * 437.
— Rundschau auf dem Gebiete der —brauerei; von Griefsmayer 278. 367. 439. Das Laboratorium von Carlsberg und seine Leistungen 278. Ueber die Drehkraft, welche —würze auf das polarisirte Licht ausübt, und über deren Schwankungen während der Gährung; von Kieldahl, Musculus und Gruber 279. Optische —probe; von Hanamann 281. Extractbestimmung in Würze und —; von Kjeldahl und W. Schultze 281. Bestimmung des Alkoholes im —; von Kjeldahl 281. Untersuchung über einige Factoren, welche von Einflufs sind auf die Fortpflanzung der Unterhefeform des Saccharomyces cerevisiae; von Pedersen 367. Ueber den Einflufs, welchen die Concentration der Nährflüssigkeit auf die Fortpflanzung der Hefenzelle ausübt; von Pedersen 371. Ueber den Einflufs, welchen Zufuhr von atmosphärischer Luft in die gährende Würze auf die Gährung ausübt; von Pedersen und

Jacobsen 371. Einfluſs der Temperatur auf die Kohlensäure-Ausscheidung gekeimter Gerste in der Dunkelheit; von Pedersen 375. Ueber die chemische Zusammensetzung der Hefe; von Nägeli und O. Löw 439. Berechnung des Extractgehaltes und der Schüttung; von Griefsmayer 442. Sind die Kühlschiffe überflüssig; von Jericka 444. Ueber den Salzgehalt englischer — 444.
Bier. Hogben und Larmouth's nicht berauschende Getränke 304.
— S. Fafs.
Blätter. Ueber die Thätigkeit der —; von Corenwinder 300.
Blau. Ueber ein Mangan— und ein Chrom—; von Bong 101. 102.
— S. Berliner— 200.
Blech. Bennie's —-Biegmaschine, —kanten-Hobelmaschine und Kiel—-maschine * 30. 419.
— Blifs und Williams' Presse zur Herstellung von —büchsen; von Wencelides * 208. 416.
Blei. —gehalt des basisch salpetersauren Wismuthes; von Carnot 98.
— Entsilbern und Raffiniren von Werk— mittels Elektrolyse; von Keith * 534.
Bleichen. Kallab's neues Bleichverfahren für animalische Gespinnstfasern 89.
— Erfurt's neues Bleichverfahren für Holzstoff und Strohstoff * 450.
Blockhalter. S. Säge 241.
Bohrer. Ransome's Holz— * 203.
Bohrmaschine. Gofs' Vorrichtung zum Anfräsen der Zapfen an Radspeichen und Bohren der Radfelgen * 514.
Borsäure. Ueber die Entstehung der —; von Dieulafait 568.
Brauerei. S. Bier.
Braunkohle. S. Kohle. Theer 353.
Braunstein. Weldon's Procefs der —-Regeneration; von Lamy * 51.
Brennmaterial. S. Holz. Kohle. Lohe.
Brief. S. Post.
Brisanzmesser. Kostersitz und Hefs' — für Zwecke der civilen Sprengtechnik * 529.
Bromäthyl. Ueber Darstellung von -- 284.
Brunnen. S. Pumpe 314. Wasser 299. 486.
Buchenholz. S. Theer 386.
Bürette. Muencke's —nträger * 366.
Bürstmaschine. Cahuzac's — für im Strähn geschlichtetes Garn * 252.
Butter. Bohlken's —maschine * 95.
— Ueber Conserviren von — 199.
— Zur Hehner'schen —probe; von Fleischmann, Vieth und Birnbaum 282.

C.

Cacao. Gewinnung von Theobromin aus —schalen; von Dragendorff 486.
Catechine. Ueber die —; von Gautier 101.
Cellulose. S. Papier 158.
Cement. Ueber das Brennen der —klinker; von Hauenschild 486.
— Ueber die Festigkeit der —e 551.
Chlor. Weldon's Procefs der Braunstein-Regeneration; von Lamy * 51.
Chrom. Die Verwendung des —alauns statt des doppelt—sauren Kalis in der Wollfärberei; von Joclét 288.
— Hollway's Herstellung einer Eisen-—legirung 298.
Chromblau. Ueber ein — für Thonwaaren; von Bong 102.
Cliché. Galvanoplastik des Kobaltes; von Gaiffe und E. Becquerel 564.
Coerulein. Ueber —; von Durand 178.
Coerulignon. Ueber das —; von A. W. Hofmann 386.
Conserviren. Ueber — von Nahrungsmitteln (Fleisch, Eier, Kaffee, Milch und Butter) 199.
— Zum — von Fleisch mittels Salicylsäure, insbesondere Eckart's Methode; von v. Heyden 276.

D.

Dampf. Neue Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes; von Joule 197.
Dampfhammer. Steuerung für Kaselowsky's Schnell— * 235.
— —-Anlage zu Creuzot; von Pechan * 408.
— Massey's — mit Selbststeuerung; von Pechan * 502.
Dampfkessel. Weinlig's Drehklappen zum Absperren des Zuges beim Oeffnen der Feuerthüren * 25.
— MacDougall's mechanischer Rost mit Rauchverzehrung nebst analytischen Belegen für letztere * 128.
— Chaudré's Wasserstandzeiger mit Schwimmer * 132.
— Umhüllung der — und Dampfleitungsrohre; von Isherwood 190.
— Die in Preufsen in den Jahren 1870 bis 1876 stattgehabten —-Explosionen 191.
— Proctor's mechanischer Heizer * 226.
— Maxim's Regulator für Speisepumpen * 227.
— —-Explosionen in England; von Hiller 295.
— Dannenberg, Schaper und Graul's Vorrichtung zum selbstthätigen Löschen des Feuers unter —n 303.
— Stöfsel's Schlammfänger für Circulationsrohre in —n * 417.
— Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden * 421.
— Ueber Feuerungsroste; von Meidinger * 474. 553.
Dampfleitung. Umhüllung der —srohre; von Isherwood 190.
Dampfmaschine. A. Bachmann's Cylinder-Sicherheitsventil mit Ablafshahn * 24.
— Ueber Hallauer's Abhandlung, betreffend die Erfahrungen über Woolf'sche und Compound-—; von G. Schmidt * 117. 217. 305. 400.
— Ueber amerikanische —n; von Radinger * 311. 413. 507. Tabelle über die hervorragendsten Ausstellungs—n 311. Corlifs' neue Steuerung und Luftpumpe * 311. Wheelock's — * 413. Bowser's — * 507.
— Warrington's Berechnung des Dampfverbrauches für die Pferdekraft; von Radinger 479.
— — mit Ch. Brown's Steuerung; von Müller-Melchiors * 497.
— S. Kurbelachse 316.
Dampfpumpe. J. Taylor's — für hydraulische Pressen * 122.
Darre. S. Bier 257.
Daumenhahn. Oesten's — * 509.
Decatirmaschine. Springborn und Baush's, Esser und Iwand's — * 330. 391.
Deformation. Ueber die „Constanz der Dichte" bei allmäliger Formänderung fester Körper; von Kick 559.
Densimeter. Huch's — für Zuckerfabriken * 49.
Desinfection. Schwefelkohlenstofflampe zur — von Kellern und zum Einschwefeln der Fässer; von F. König 99.
— Zur —; von Jourdes, Morgan und Bang 200.
— Dixon's —sseife 303.
— Pyrogallussäure-Dimethyläther als —smittel 387.
Dichte. S. Deformation. Densimeter. Specifisches Gewicht.
Dichtung. Dantzenberg's Kautschuk— für Mannlochdeckel; von Kick 211.
Doublirmaschine. S. Spinnerei 326.
Draht. Roy's —-Schnellwalzwerk 106.
— Cucherat's Maschine für —federn * 215.
— Hewitt's Querschnittsberechnung der Ovalkaliber bei —walzwerken * 242.
— S. Korkzieher 207. Leuchter 112. Seil 139.
Drehbank. Rheins' — für Messingknöpfe 111.
— Swasey's Anordnung zur Correctur eines fehlerhaften Leitspindelgewindes * 320.
— Schleifen und Poliren steinerner Säulen auf der — 322.

Druck. Typographische Maschinen und Nebenerfordernisse auf der Pariser Weltausstellung; von Kick * 2.
Vauthier's Bunt—-Schnellpresse 2. Hutinet's Tiegel-Schnellpresse 2. Bodel's Numerirmaschine 3. Guy's Kupfer—-Schnellpresse 105.
— Voith's Aufspannwelle für Papierrollen * 424.
— Köppe's Maschine zum Be—en von Glas und Porzellan * 547.
— S. Photographie 396. 483.
Drücken. Edison's Mikrotasimeter zum Messen kleinster Druckänderungen * 266.
Druckerei. Ueber Tissot's „Ly-chô", ein neues Verdickungsmittel; von Vaucher 289.
— Ueber die Bedeutung des künstlichen Purpurins für die —; von Dupuy 462.
— Müller-Jacobs' Beize für Türkischroth 544.
— Ueber die Reduction des Indigos unter Mitwirkung von Glycerin; von Prud'homme 546.
Dünger. Zur Herstellung von — aus Abfallstoffen; von Houzeau, Devedeix Holden, Lebée, P. Smith und J. Johnson 200.
— Verfahren, um Säcke gegen die Wirkung künstlichen —s zu schützen; von Behm und Möller 200.
— Feldversuche über die zweckmäfsigste Verwendung künstlicher Düngemittel für Kartoffeln; von Pagel 486.

E.

Edelstein. Herstellung künstlicher —e; von Fremy, Feil und Biedermann 395.
— S. Schmuckstein 541.
Egreuirmaschine. Chaufourier's — 9.
Eiche. Perret's Tanninbestimmung in der —nrinde 400.
— S. Lohe 317.
Eier. Ueber Conserviren der — 199.
Eis. Kühlapparate und —schwimmer s. Bier 344.
Eisen. Ueber den Einfluſs der Wärme auf die Structur des Stahles; von Metcalf und Langley 92.
— Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
— Analysen von Roh— und Hohofenschlacken; von Sturm, L. Schneider, Lipp und Lill 191.
— Zur Roh—production der Erde; von Pechar 192.
— Western's —säge 201.
— Amerikanischer Hartguſs im Vergleich zum continentalen * 208.
— M. Scott's Apparat zum Gieſsen von Stahlblöcken und von Stahlreifen * 244.
— Whitwell's verbesserter Winderhitzungsapparat für Hohöfen * 246.
— Baukosten der Bessemerhütte auf E. Thomson's Stahlwerken bei Pittsburg 297.
— Herstellung von Mangan- und —legirungen; von Hollway 298.
— Thum's Zinkbad zum Galvanisiren des —s * 346.
— Ueber Construction, Dimensionen und Leitung der Hohöfen; von Whitwell und Pechin 377.
— Einfluſs der Schweiſsstellen auf die Festigkeit und Zähigkeit von —stäben; von Stambke 393.
— E. James und S. Thomas' Glühofen für —waaren 393.
— Die Schneider'schen —werke zu Creuzot; von Müller-Melchiors * 406.
— Ueber Regeneratoren zur Winderhitzung für Hohöfen; von J. Hartman 455.
— Ueber Blair's —darstellung; von Ireland 458.

Eisen. Verbesserung beim Giefsen von Stahlblöcken; nach Dongherty 561.
— —industrie im Königreich Siam 563.
— Herrburger's Aetzflüssigkeit für Stahl 563.
— Undurchsichtigkeit von glühendem —; von Govi 565.
— S. Festigkeit 518. Giefserei.
Eisenbahn. Hodgson's Signal- und Weichensicherung, System Siemens und Halske * 43. 548.
— Sauvageon's automatische Zugdeckung 193.
— Angely's hydraulischer Elevator für —stationen * 314.
— S. Locomotive.
Eisenbahnschiene. Zur Fabrikation und Dauerhaftigkeit der —n; von J. L. Bell 184. 290.
— Tweddell's hydraulische Schere, Lochmaschine, Richtmaschine für —n; von Pechan * 502. 504. 507.
Eisenbahnwagen. Kaselowsky's Radreifen-Befestigung * 27.
— Watzka's Vorrichtung zum Ausfräsen von Lagerschalen für Achsbüchsen * 135.
— Thofehrn's Petroleumlampe für — * 435.
Elektricität. Jablochkoff's elektrische Lampe * 335. 394.
— Edison's harmonischer Elektromotor * 337.
— Wirkung der Luft— auf das Wachsthum der Pflanzen; von Grandeau 485.
— S. Eisenbahn 193. Batterie. Elektrolyse. Element. Magneto-elektrische Apparate. Telegraph. Telephon.
Elektrolyse. Bestimmung des Quecksilbers durch —; von F. Clarke 396.
— Entsilbern und Raffiniren von Werkblei mittels —: von Keith * 534.
Elektromotor. Edison's harmonischer — * 337.
Element. Wirkung des Lichtes auf ein galvanisches Selen—; von Sabine 298.
— S. Metall 565. Batterie.
Erde. Verwerthung der Bodenwärme durch Bohrung artesischer Brunnen 486.
Erdöl. Ueber die Einwirkung hoher Temperatur auf —; von Letny 353.
— S. Lampe 338. 435.
Erz. S. Kupfer 561. Zink 97. Aufbereitung.
Essigsäure. Darstellung von — aus rohem Benzin; von Vincent und Delachanal 102.
— Löslichkeit des Phosphors in —; von Vulpius 487.
— S. Kupfer 99.
Eupittonsäure. Ueber die —; von A. W. Hofmann 387.
Excenter. Penney's Aufspannvorrichtung für —scheiben * 32.
Explosion. S. Dampfkessel 191. 295.
Exsiccator. Süfs' Aufsatz für —en * 348.

F.

Färberei. Ueber Galleïn und Coeruleïn; von Durand 178.
— Pikraminsaures Ammoniak zum Färben der Wolle; von Dollfus 198.
— Die Verwendung des Chromalauns statt des doppeltchromsauren Kalis in der Woll—; von Joclét 288.
— Ueber die Bedeutung des künstlichen Purpurins (de Lalande's) für die —; von Dupuy 462.
— Müller-Jacobs' Beize für Türkischroth-— 544.
Farbstoff. Ueber den Ultramarin; von Knapp und Ebell 69. 173.
— Darstellung des Oenolins; von Varenne 102.
— Bong's Manganblau und Chromblau für Thonwaaren 101. 102.
— Ueber Galleïn und Coeruleïn; von Durand 178.
— Ueber eine Fluoresceïncarbonsäure; von Schreder 198.
— Pikraminsaures Ammoniak; von E. Dollfus 198.
— Herstellung von Berlinerblau aus Abfällen der Galvanisirwerke; von Cormack 200.
— Ueber Coerulignon, Eupitton und sechsfach methoxylirtes Pararosanilin; von A. W. Hofmann 386.

Farbstoff. Ueber das künstliche Purpurin; von Dupuy 462.
— Ueber die Reduction des Indigos unter Mitwirkung von Glycerin; von Prud'homme 546.
— Ueber den — des Weines; von Gautier 567.
Fafs. Schwefelkohlenstoff-Lampe zum Einschwefeln der Fässer; von F. König 99.
— Richards und Ransome's Maschine zur seitlichen Bearbeitung der —-Dauben * 202.
— Leiter zum Verladen der Fässer auf Wagen; von Kick * 216.
— Amerikanischer Universalspund * 235.
— Schock's selbstthätiger —reiniger * 436.
Feder. Cucherat's Maschine für Draht—n * 215.
— S. Reifs— 332.
Feile. Roth's Säge—n-Führung * 32.
Festigkeit. Ueber die — des Leders; von Brauer 296.
— Einflufs der Schweifsstellen auf die — und Zähigkeit von Eisenstäben; von Stambke 393.
— Ritter's selbstregistrirender —sapparat * 518.
— Ueber die — der Baumaterialien; von Bauschinger, Funk und Hartwig 549.
Fett. Zur Gewinnung und Untersuchung der —e; von van Haecht, Pinchon, Gilmour und Bieber 388.
— S. Milch 398. Oel 167. 398.
Fettsäure. Erstarrungstemperatur von Gemischen von —n; nach Droux 567.
Feuersbrunst. Baumeister's Herabgleitapparat für Feuersgefahr * 94.
— Patentirte Feuerlöschmittel von C. Grüneberg, Rolland, Stirnemann und Gauchet 303.
Feuerung. Weinlig's Drehklappen zum Absperren des Zuges beim Oeffnen der Dampfkessel-—sthüren * 25.
— Mac Dougall's mechanischer Rost mit Rauchverzehrung nebst analytischen Belegen für letztere * 128.
— Proctor's mechanischer Heizer * 226.
— Novak's Gas— für Braupfannen * 343.
— Gasgenerator zur Verwerthung von Kohlenklein * 348.
— Ueber Gasgeneratoren; von H. Hermann 393.
— Wirkung der Wärme auf den Durchgang der Gase durch —roste; von Guthrie 487.
— S. Dampfkessel 303. Gas. Rost. Schmiedefeuer.
Feuerwaffe. S. Gewehr 392. 428. Pistole 527. Revolver 144. 333.
Flachs. S. Spinnerei 11. Leinen.
Flamme. Ueber —ntemperaturen; von Rosetti 194.
Flasche. Kropff's —nfüller * 258.
— S. Korkzieher 207.
Fleisch. Ueber Conserviren von — 199.
— Ueber —conservirung mittels Salicylsäure insbesondere Eckart's Methode; von v. Heyden 276.
Flockenschneidmaschine. Curtis und Marble's — * 331.
Fluorescein. Ueber eine —carbonsäure; von Schreder 198.
Förderseil. Neuerburg's Seilklemmvorrichtung bei Seilförderungen * 139.
Formkasten. Abschlag-— der Emmericher Maschinenfabrik * 243.
Fräsmaschine. Ransome's Holzfräser * 203.
— Brown und Sharpe's Universal-— * 511.
Furnür. Bartlett's —-Schneidmaschine 296.
Futter. Pilzvergiftung beim Rindvieh durch Stinkbrand-haltiges —; von Herele 397.
— S. Hafer. Heu.

G.

Gährung. S. Bier 367. 371. 439.
Gallein. Ueber —; von Durand 178.
Galvanisiren. Thum's Zinkbad zum — des Eisens * 346.

Galvanismus. S. Batterie. Elektrolyse. Element. Galvanoplastik.
Galvanoplastik. Böttger's Verfahren, Metalle galvanisch mit Platin zu überziehen 395.
— Zur — des Kobaltes; von Gaiffe und E. Becquerel 564.
Garn. Cahuzac's Bürstmaschine für im Strähn geschlichtetes — * 252.
— S. Spinnerei.
Gas. Zusammensetzung der Rauch—e bei Mac Dougall's Dampfkessel-Feuerung; von F. Fischer 130.
— Analyse der Rauch—e vom Wollschweifs-Abdampf- und Glühofen; von F. Fischer 446.
— Wirkung der Wärme auf den Durchgang der —e durch Capillarröhren; von Guthrie 487.
— Plettner's Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes —förmiger Körper * 537.
— —feuerung s. Feuerung 343. 348. 393. —lampe s. Leucht— 66. 68. —leitung s. Leucht— 233.
Gebläse. S. Ofen 159.
Gerberei. Berendorf's Maschine zum Enthaaren der Häute 113.
— Ueber Müntz' Auffassung der Roth— und Mineralgerbung; von Gottfriedsen 180.
— Perret's Tanninbestimmung in der Eichenrinde 400.
— Bréval's Maschine zum Falzen der lohgaren Häute * 425.
— S. Abfälle 200. Lohe 317.
Gerbstoff. Ueber die Bestimmung des —es und die Analyse des Thees; von Eder 81.
— Ueber die Catechine; von Gautier 101.
— S. Gerberei 400.
Gerste. S. Bier 254. 375. 442.
Gestänge. H. Rademacher's —schlofs * 94.
Getreide. Ueber französische Radenauslesemaschinen; von Thallmayer * 40.
— Renhaye's pneumatischer —-Elevator * 132.
— Priestman's Krahn mit mechanischer Füllung und Entleerung des Fördertroges; von Kick * 206.
— S. Hafer. Müllerei. Weizen.
Gewehr. Patronenblock, als Ersatz der Patronentasche 392.
— Beutter's Einsatzstück für Hinterlade—e; von Hentsch * 428.
Gewerbe. S. Ausstellung. Statistik.
Gewicht. —e aus Bergkrystall; von Buff 97.
Giefserei. Piat's Tiegelschmelzofen für Gelb—en; von Kick * 107.
— Aikin und Drummond's Formmaschine 209.
— Abschlag-Formkasten der Emmericher-Maschinenfabrik * 243.
— M. Scott's Apparat zum Giefsen von Stahlreifen * 246.
— E. James und S. Thomas' Glühofen für Eisenwaaren 393.
— Verbesserung beim Giefsen von Stahlblöcken; nach Dongherty 561.
Glas. Ueber die Härtung des —es 57.
Wesen der —härtuug. Eigenschaften des zu härtenden —es. Härtebäder. Eigenschaften des Hart—es. Optisches Verhalten des Hart—es. Theorie der —härtung. Verwendbarkeit des Hart—es.
— —fabrikation der Orientalen während des Mittelalters; von Grässe 193.
— Köppe's Maschine zum Bedrucken von —waaren * 547.
Glasur. S. Thon 451. 453.
Glühofen. E. James und S. Thomas' — für Eisenwaaren 393.
Glycerin. Ueber einige Anwendungen des —s; von Donath 542.
— Ueber die Reduction des Indigos unter Mitwirkung von —; von Prud'homme 546.
Glycose. Zur Kenntnifs der —; von Hesse 99.
— Zur Bestimmung der —; von Pellet 197.
Gold. —gewinnung aus Pochmehlen im Amalgamirkasten * 55.
Granatwurzelrinde. Das Alkaloid: Pelletierin in der —; von Tanret 565.
Graphit. Edison's —telephon * 263.

H.

Hafer. Zur Werthbestimmung des —s; von G. Wilhelm 198.
Hahn. Reese's Niederschraub— * 95.
— Oesten's Daumen— * 509.
Hammer. S. Dampf—.
Hanf. Lawson's Anlegemaschine für Manilla— * 205.
Hängebogen. E. Schneider's neue — * 153.
Hartguſs. Whitney's — im Vergleich zum continentalen — * 208.
Hebevorrichtung. Renhaye's pneumatische Getreide-— * 132.
— Priestman's Krahn mit mechanischer Füllung und Entleerung des Fördertroges; von Kick * 206.
— Angely's hydraulischer Elevator für Brunnen, Eisenbahnstationen, Bergwerke u. s. w. * 314.
— Krahn für die Dampfhammer-Anlage zu Creuzot * 412.
Hefe. S. Bier 367. 371. 439.
Heizer. Mechanischer — s. Feuerung 128. 226.
Heu. Dederick's Perpetual-—presse; von Thallmayer * 236.
Hobelmaschine. Bennie's Blechkanten-— * 30.
— Flürscheim's combinirte — und Stofsmaschine * 135.
— Baville's Messerhalter für —n * 216.
— Leupolt's — für Kegelräder 216.
Hohofen. Whitwell's verbesserter Winderhitzungsapparat für Hohöfen * 246.
— Ueber Construction, Dimensionen und Leitung der Hohöfen; von Whitwell und Pechin 377.
— Ueber Regeneratoren zur Winderhitzung für Hohöfen; von J. Hartman 455.
— S. Eisen 191.
Holz. Montgolfier's Maschine zum Schleifen von —stoff für die Papierfabrikation * 35.
— Verbesserungen an Maschinen zur Erzeugung des geschliffenen —stoffes; von Bergès * 37.
— Herstellung von Pyrogallussäure-Dymethyläther aus Buchen—theer; von A. W. Hofmann 386.
— Ueber die Festigkeit des Bau—es 553.
— S. Eiche 400. Lohe 317. Zündhölzchen 111.
Holzbearbeitungsmaschinen. Roth's Sägefeilen-Führung * 32.
— — auf der Pariser Weltausstellung 1878; von Kick * 110. 202. Pernet-Jouffroy's Schneidmaschine für Zündhölzchen 111. Berthoud's Maschinen für Wäschekluppen * 112. Richards und Ransome's Maschine zur seitlichen Bearbeitung der Fafsdauben * 202. Ransome's Holzfräser und Holzbohrer * 203. Gibson's Holzschleifmaschine * 210.
— Heller's Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen * 137.
— Stearn's Einspanndocke (Blockhalter) für Kreissägewagen * 241.
— Bartlett's Furnür-Schneidmaschine 296.
— H. Smith's Sandpapiermaschine; von Reifer * 321.
— Sicherheitsvorrichtung für Kreissägen * 421.
— Gofs' Vorrichtung zum Anfräsen der Zapfen an Radspeichen und Bohren der Radfelgen * 514.
Holzstoff. Erfurt's neues Bleichverfahren für — * 450.
— S. Holz 35. 37.
Horden. S. Bier 256.

I.

Indigo. Ueber die Reduction des —s unter Mitwirkung von Glycerin; von Prud'homme 546.
Industrie. Eisen— im Königreich Siam 563.
— S. Thon 488. Ausstellung. Soda. Statistik.
Infundirapparat. E. Hoffmann's — mit constantem Niveau * 348.

J.

Jacquardmaschine. Verbesserungen an —n * 516.

K.

Kaffee. Ueber Conservirung von — 199.
Kalium. Kohlensaures — s. Potasche.
Kalk. Muencke's —licht-Lampe * 66.
Kämmmaschine. Imbs' Baumwoll-— 10.
Karde. S. Spinnerei 9. 204.
Kartoffeln. Ueber das Reifen der —; von v. Canstein 299.
— Feldversuche über die zweckmäfsigste Verwendung künstlicher Düngemittel für —; von Pagel 486.
Kautschuk. Dautzenberg's —dichtung für Mannlochdeckel 211.
Keimapparat. S. Bier 255.
Kessel. Dautzenberg's Kautschukdichtung für Mannlochdeckel * 211.
— S. Dampf—.
Kette. S. Uhr 7. 113.
Kettenpumpe. Wallis' — * 227.
Kluppe. S. Wäsche—.
Knoblauch. Millot's Maschine zum Abscheiden von — aus Weizen 213.
Knochen. Einfluſs der Nahrung auf die —bildung; von Lehmann 398.
Knopf. Rheins' Drehbank für Messingknöpfe 111.
Kobalt. Zur Galvanoplastik des —es; von Gaiffe und E. Becquerel 564.
Kohle. Zur —nproduction der Erde; von Pechar 192.
— Neuerburg's Quetschwalzwerk für —n * 319.
— Gasgenerator zur Verwerthung von —nklein * 348.
— Ueber die Einwirkung hoher Temperatur auf Petroleum, Braun—ntheer und andere ähnliche Stoffe; von Letny 353.
— Neuerburg's —n-Verladetrichter * 427. 482.
— S. Graphit. Holz.
Kohlensäure. Wirkung —-haltiger Getränke; von Quincke 397.
Kohlenstoff. Ueber die Ausscheidung von — etc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
— Ueber das Vorkommen von — in der Corona der Sonne; von Lockyer 487.
Korkzieher. Clough und Williamson's Maschine für kleine — * 207.
Korund. Herstellung von —; nach Fremy und Feil 395.
Kraftbedarf. — einiger Aufbereitungsmaschinen; von J. Habermann 481.
Krahn. S. Hebevorrichtung 206. 412.
Kreissäge. S. Säge 32. 137. 201. 241. 421.
Kühlapparat. S. Bier 343. 345.
Kühlschiff. Ueber die Nothwendigkeit der —e in der Bierbrauerei; von Jericka 444.
Kupfer. Bestimmung des —oxyduls im —; von Hampe 98.
— Essigsaures und ameisensaures — als Reagentien auf Traubenzucker; von W. Müller 99.
— Trennung von — und Zink mit Schwefelwasserstoff; von Larsen 302.
— Analysen von —; nach Himly 482.
— Die —erze des Districtes von Aroa in Venezuela; von Schottky 561.
— Herrburger's Aetzflüssigkeit für — 563.
Kupplung. Grether's Schlauch— * 233.
— Kloman's Frictions— für Walzwerke mit Wechseldrehung 317.
— Röhrenverbindung bei Accumulatoren; von Wencelides * 418. 505.
Kurbelachse. E. Clarke's hydraulische Presse zur Herstellung von —n * 316.

L.

Lager. Watzka's Vorrichtung zum Ausfräsen von —schalen für Achsbüchsen * 135.
Lampe. Muencke's Kalklicht-— * 66.
— Muencke's mehrflammige Gas— mit Flammenmantel * 68.
— Jablochkoff's elektrische — * 335. 394.
— Winterburn's —ndocht-Regulator * 338.
— Thofehrn's Erdöl— für Eisenbahnwagen * 435.
— S. Leuchter 112. Licht 48. Schwefelkohlenstoff 99.
Lebensmittel. Preise der wichtigsten — in Preufsen im Entejahr 1876/77 96.
— S. Nahrungsmittel.
Leder. Verwerthung von —abfällen als Dünger; von P. Smith und J. Johnson 200.
— Ueber die Festigkeit des —s; von Brauer 296.
— S. Gerberei.
Legirung. Ueber Weifsmetall; von Himly 395.
— S. Eisen. Mangan 298. Giefserei 107.
Leinen. Beseitigung der Pyrogallussäure-Flecke in —; von Hager 302.
Leiter. — zum Verladen der Fässer auf Wagen; von Kick * 216.
Leuchter. Clode's Maschine für —träger aus Draht * 112.
Leuchtgas. Grether's Schlauchkupplung für —leitungen * 233.
— H. Grüneberg's Gewinnung von Ammoniak aus —wasser * 273.
— Zur Prüfung von Brunnenwasser auf eine Verunreinigung durch —; von Himly 299.
— Praktischer Wink für —beleuchtung; von A. van Eyndhoven 449.
— S. Lampe 66. 68.
Licht. Edgerton's Photometer mit Normallampen— * 48.
— F. Kohlrausch's Totalreflectometer * 260.
— Wirkung des —es auf ein galvanisches Selenelement; von Sabine 298.
— Undurchsichtigkeit von glühendem Eisen und Platin; von Govi 565.
— S. Bier 279. 281. 375. Lampe. Magneto-elektrische Apparate. Phoneidoskop. Photographie.
Lithographie. S. Steindruck.
Lochmaschine. Tweddell's hydraulische — und Schere; von Pechan * 504.
Locomotive. Henzel und Liebich's doppelt ventilirter Schaufelrost für —n * 26.
— Schaefer's selbstthätiges Läutewerk für Rangir—n * 235.
— Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden * 421.
— Ch. Brown's Steuerung für —n; von Müller-Melchiors * 497.
Lohe. Bréval's verb. Walzenpresse zum Trocknen der ausgegerbten — * 317.
Luft. Ueber den Einfluſs der — auf die Gährung der Bierwürze; von Pedersen und Jacobsen 371.
— S. Atmosphäre.
Luftpumpe. Corlifs' — für Dampfmaschinen; von Radinger * 313.
— v. Feilitzsch's hydrodynamische — * 339.
Ly-chô. Ueber Tissot's —, ein neues Verdickungsmittel; von Vaucher 289.

M.

Magensaft. Ueber die freie Säure des menschlichen —es; von Szabo, Maly und Richet 197.
Magnesia. Ueber den Werth der — als Gegengift gegen arsenige Säure; von de Clermont und Frommel 568.
Magneto-elektrische Apparate. Gramme's — Maschine mit Wechselströmen 336. 394.
— Trouvé's Maschine zur Erzeugung elektrischen Lichtes * 435.
Malz. S. Bier 254. 375. 442.
Mandelöl. Prüfung des im Handel vorkommenden —es; von Bieber 390.
Mangan. Herstellung von —- und Eisenlegirungen; von Hollway 298.
— S. Braunstein 51.

Manganblau. Ueber ein —; von Bong 101.
Manillahanf. S. Hanf. Spinnerei 205.
Mafs. —e aus Bergkrystall; von Buff 97.
Meer. Ammoniakgehalt des —wassers; von Dieulafait 567.
Mensch. S. Magensaft.
Messing. S. Giefserei 107.
Metall. Böttger's Verfahren, —e galvanisch mit Platin zu überziehen 395.
— Mosandrum, ein neues Element; von J. Smith 565.
— S. Eisen. Kupfer. Legirung. Nickel. Zink. Zinn.
Metallbearbeitungsmaschinen. Haas' Stofsmaschine mit Apparat zum Bearbeiten von Stirn- und Kegelrädern * 28.
— Bennie's Blech-Biegmaschine, Blechkanten-Hobelmaschine und Kielblech-Biegmaschine * 30. 419.
— Penney's Aufspannvorrichtung für Excenterscheiben * 32.
— — auf der Pariser Weltausstellung 1878; von Kick * 106. 201. Roy's Draht-Schnellwalzwerk 106. Dard's Vorrichtung zum Stauchen und Schweifsen * 108. Le Blanc's Muttern-Stanzmasch. 108. Rheins' Apparat zum Drehen von Messingknöpfen 111. Berthoud's Maschinen für Wäschekluppen * 112. Clode's Maschine für Leuchterträger aus Draht * 112. Harlé's und Prat's Maschinen für Uhrketten 113. Western's Eisensäge 201. Thomson und Sterne's Zahnräder-Schleifmasch. 202. Curtis' Schraubenschneidmasch. 207. Clough und Williamson's Maschine für kleine Korkzieher * 207. Aikin und Drummond's Formmaschine 209. Cucherat's Maschinen für Drahtfedern * 215. Leupolt's Hobelmaschine für Kegelräder 216. Baville's Messerhalter für Hobelmaschinen * 216.
— J. Taylor's Preſssystem zum Betrieb hydraulischer — * 122.
— Watzka's Aufspannvorrichtung zum Behobeln sechseckiger Muttern und Vorrichtung zum Ausfräsen von Lagerschalen für Achsbüchsen * 135.
— Flürscheim's combinirte Hobel- und Stofsmaschine * 135.
— Blifs und Williams' Presse zur Herstellung von Blechbüchsen und Vorrichtung zur Befestigung der Matrizen; von Wencelides * 208. 418.
— Berechnung der Ovalkaliber bei Drahtwalzwerken; von Hewitt * 242.
— E. Clarke's hydraulische Presse zur Herstellung von Kurbelachsen * 316.
— Kloman's Frictionskupplung für Walzwerke mit Wechseldrehung * 317.
— Swasey's Anordnung zur Correctur eines fehlerhaften Leitspindelgewindes; von Rose * 320.
— Dampfhammer-Anlage zu Creuzot * 408.
— Röhrenverbindung zwischen Accumulator und hydraulischen —; von Wencelides * 418. 505.
— Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden * 421.
— Tweddell's hydraulische Schere, Lochmaschine und Schere, Nietmaschinen und Träger-Richtmaschine; von Pechan * 503.
— Brown und Sharpe's Universal-Fräsmaschine * 511.
Meteorologie. Temperatur von Wien nach 100jährigen Beobachtungen; von Hann 485.
— Die Staubfälle auf dem Atlantischen Ocean; von Hellmann 486.
— Zur Kenntnifs der Meteoriten; von Hauenschild 486.
— Schreiber's Barothermograph 564.
Mikrophon. S. Phoneidoskop 394. Telephon 147.
Mikrotasimeter. Edison's — * 266.
Milch. Ueber Conserviren von — 199.
— Prandtl's —theiler * 345.
— Untersuchung von — auf Wasser und Fett; von Heräus 398.
Mineralwasser. Kropff's Flaschenfüller * 258.
Mischmaschine. Neuerburg's — für fein pulverisirte Substanzen * 249.
Molarimeter. Campbell's — * 157.
Mond. Ein neuer Krater an der Oberfläche des —es; von H. Klein 394.
Mörtel. Ueber —; von F. Wagner, C. H. Hoffmann und Stingl 349.
Mosandrum. —, ein neues Element; von J. L. Smith 565.

Motor. Reconstruction und Anwendung des Oldham-Rades als —; von Jarolimek * 15.
— Beseitigung des Hauptfehlers derjenigen Pumpwerke, bei welchen die Transmission der Triebkraft durch Wassersäulen vermittelt wird; von Goulier * 229.
— Edison's harmonischer Elektro— * 337.
— S. Dampfmaschine. Dampfpumpe. Turbine.
Mühle. Neuerburg's Trocken— ohne Verstaubung * 33.
Müllerei. Ueber französische Radenauslesemaschinen; von Thallmayer * 40.
— Renhaye's pneumatischer Getreide-Elevator * 132.
— Campbell's Molarimeter * 157.
— —maschinen auf der Pariser Weltausstellung 1878; von Kick * 211. Ganz' Lagerentlastung für Walzenstühle 211. Bollmann's Weizenschneidmaschine 211. Millot's Maschine zum Abscheiden von Knoblauch aus Weizen 213. Wegmann's Porzellanwalze und Kleieausmahlstuhl * 213. Beier's Walzenstuhl mit Drehung und Längsbewegung der Walzen 214.
— Unterscheidung von geöltem und nicht geöltem Weizen; von Himly 398.

N.

Nahrung. Einfluſs der — auf die Knochenbildung; von Lehmann 398.
Nahrungsmittel. Conserviren von —n: Fleisch (Grier, Achtelstetter und Sawiczewsky, Georges, Khorssen, Bellée, Welton, Jeyes). Eier (Muratori). Kaffee (Ruch, Chartier und Berlit). Milch und Butter (Toninetti) 199.
— S. Hafer. Kartoffeln. Lebensmittel.
Nebelsignal. Ueber —e; von Tyndall 394.
Nickel. Verschmelzung von —haltigem Magnetkies zu Kragerö in Norwegen; von Bode 376.
— Der Numeït, ein neuer Schmuckstein; von R. v. Wagner 541.
Nietmaschine. Tweddell's hydraulische —n; von Pechan * 505.
Nivellirinstrument. Couturier's Reflexions— mit verticalem Fernrohr * 47.
Numeït. S. Nickel 541.

O.

Oel. J. Taylor's direct wirkende Dampf- und hydraulische Presse für — * 122.
— Ueber die Vortheile der nur theilweisen Entfettung der —samen bei der Extraction durch Schwefelkohlenstoff; von Wittmack 167.
— Untersuchung von ge—tem und nicht ge—tem Weizen; von Himly 398.
— Zur Gewinnung des Rosmarin—es; von Cech 466.
— S. Terpentin 301.
Oenolin. Darstellung des —s; von Varenne 102.
Ofen. Piat's drehbarer Tiegelschmelz—; von Kick * 107.
— F. Siemens' Abdampf- und Calcinir— zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken; von R. Schneider * 158.
— Welch's verbesserter Deville'sche Gebläse—; von Godfrey * 159.
— Schweifsöfen für die Dampfhammer-Anlage zu Creuzot * 413.
— S. Schmiedefeuer 319. Bessemerbirne, Glüh—, Hoh—, Puddel— s. Eisen 184. 246. 290. 297. 377. 393. 455.

P.

Papier. Montgolfier's Maschine zum Schleifen von Holzstoff für die —fabrikation * 35.
— Verbesserungen an Maschinen zur Erzeugung des geschliffenen Holzstoffes; von Bergès * 37.
— Mason's Saugkasten für —maschinen * 93.

Papier. Siemens' Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der Soda für Cellulosefabriken; von R. Schneider * 158.
— Voith's Aufspannwelle für —rollen * 424.
— Erfurt's neues Bleichverfahren für Holzstoff und Strohstoff * 450.
— Die quantitative Bestimmung der Stärke im —e; von Wurster 538.
Patrone. —nblock, als Ersatz der —ntasche 392.
Pelletierin. Das neue Alkaloid: —; von Tanret 565.
Petroleum. S. Erdöl.
Pflanzen. Wirkung der Luftelektricität auf das Wachsthum der —; von Grandeau 485.
— S. Blätter. Wald.
Phoneidoskop. S. Taylor's — und Tisley's Combination desselben mit dem Mikrophon 394.
Phonograph. Edison's — * 264.
Phonometer. Edison's — 483.
Phonoskop. H. Edmonds' — 298.
Phosphat. Einfluss der Nahrung auf die Knochenbildung; von Lehmann 398.
Phosphor. Ueber die Ausscheidung von — etc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
— Löslichkeit des —s in Essigsäure; von Vulpius 487.
Photographie. Verhalten des Chlor- und Bromsilbers im Lichte; von Lea 98.
— Ueber den photographischen Process; von Lermontoff 196.
— Ueber die gekörnte Photolithographie; von Hausnik 396.
— Ueber photographische Verstärkung mittels Schwefelkalium; von T. Richard 397.
— Leistungsfähigkeit der hauptsächlichsten photographischen und photomechanischen Druckverfahren; von Ott 483.
Photometer. Edgerton's — mit Normallampenlicht * 48.
Phylloxera. Die natürlichen Feinde der —; von Haller 567.
Pikrinsäure. Pikraminsaures Ammoniak zum Färben der Wolle; von E. Dollfus 198.
Pilz. —vergiftung beim Rindvieh; von Herele 397.
Pistole. Tranter's Doppel—; von Hentsch * 527.
Platin. Böttger's Verfahren, Metalle galvanisch mit — zu überziehen 395.
— Undurchsichtigkeit von glühendem —; von Govi 565.
Pochwerk. S. Aufbereitung 481.
Poliren. S. Schleifmaschine 322.
Porzellan. Köppe's Maschine zum Bedrucken von — * 547.
— S. Thon 452.
Post. Zur Geschichte der —; von Tybusch 488.
Potasche. Ueber die Verwerthung des Wollschweifses; von F. Fischer 446.
Presse. J. Taylor's direct wirkende Dampf- und hydraulische — für Baumwolle, Oel u. a. * 122.
— J. Taylor's Prefssystem zum Betrieb hydraulischer Werkzeugmasch. * 122.
— Dederick's Perpetual-Heu—; von Thallmayer * 236.
— E. Clarke's hydraulische — zur Herstellung von Kurbelachsen * 316.
— Bréval's verbesserte Walzen— zum Trocknen der ausgegerbten Lohe * 317.
— Springborn und Baush's Walzen— für Tuch * 330.
— Burr's verbesserte Methode zum —n der Baumwoll-Ballen * 422.
— S. Druck 2. 105. Stanzmaschine.
Puddeln. Ueber die Ausscheidung von Kohlenstoff, Silicium, Schwefel und Phosphor im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
Pumpe. H. Rademacher's Gestängeschlofs * 94.
— J. Taylor's Dampf— für hydraulische Pressen * 122.
— Noback und Fritze's Frictionsvorgelege für Centrifugal—n 212.
— Maxim's Regulator für Speise—n * 227.
— Wallis' Ketten— * 229.
— Beseitigung des Hauptfehlers derjenigen —nwerke, bei welchen die

Transmission der Triebkraft durch Wassersäulen vermittelt wird; von Goulier * 229.
Pumpe. Angely's hydraulischer Elevator für Brunnen u. s. w. * 314.
— S. Luft—.
Purpurin. Ueber die Bedeutung des künstlichen —s (de Lalande's) für die Färberei und Druckerei; von Dupuy 462.
Pyrogallussäure. Beseitigung der —-Flecke in Leinen; von Hager 302.
— Herstellung von —-Dymethyläther aus Buchholztheer; von A. W. Hofmann 386.

Q.

Quarz. Künstliche Darstellung des —es; von Hautefeuille 565.
Quecksilber. Goldgewinnung aus Pochmehlen im Amalgamirkasten * 55.
— Ueber Vorkommen und Verhüttung des —s; von de Cortazar 168.
— Bestimmung des —s durch Elektrolyse; von F. Clarke 396.
Quetschwalzwerk. Neuerburg's — für Erze, Kohlen etc. * 319.

R.

Radenauslesemaschine. Ueber französische —n; von Thallmayer * 40. Pernollet's Sortircylinder * 40. Clert's Trieur * 41. Harter's Windfege * 43.
Räder. Kaselowsky's Radreifen-Befestigung mittels Zink * 27.
— Noback und Fritze's Frictionsvorgelege 212.
— Gofs' Vorrichtung zum Anfräsen der Zapfen an Radspeichen und Bohren der Radfelgen * 514.
— S. Wasserrad. Zahn—.
Rauch. —untersuchung s. Gas 130. 446. 487.
Rauhmaschine. Nos d'Argence's — zur Herstellung von Mustern auf Geweben * 13. 252.
— Erselius und Behnisch's — * 517.
Reben. S. Wein 565.
Reflectometer. F. Kohlrausch's Total— * 260.
Regulator. Maxim's — für Speisepumpen * 227.
Reinigen. S. Leinen 302. Müllerei 40.
Reifsfeder. J. Bayer's —n * 332.
Relais. Günner's galvanisches — 391.
Rettungsapparat. Baumeister's — bei Feuersgefahr * 94.
Revolver. v. Oppen's und Thomas' —; von Hentsch * 144. 333.
Richtmaschine. Tweddell's hydraulische Träger-—; von Pechan * 507.
Rind. Pilzvergiftung beim —vieh; von Herele 397.
Rinde. S. Eiche 400.
Röhren. Grether's Schlauchkupplung * 233.
— —verbindung bei Accumulatoren; von Wencelides * 418. 505.
— Apparat zur Erweiterung von Siederohrenden * 421.
Rosanilin. Ueber sechsfach methoxylirtes Para—; von A. W. Hofmann 387.
Rosmarinöl. Zur Gewinnung des —es; von Cech 466.
Rost. Henzel und Liebich's doppelt ventilirter Schaufel— * 26.
— Mac Dougall's mechanischer — mit Rauchverzehrung nebst analytischen Belegen für letztere * 128.
— Ueber Feuerungs—e; von Meidinger * 474. 553.
Roth. Müller-Jacobs' Beize für Türkisch—-Färberei 544.
Rothwein. S. Wein 399. 597.

S.

Sack. Beau's —-Webstuhl * 8.
— Verfahren, um Säcke gegen die Wirkung künstlichen Düngers zu schützen; von Behm und Möller 200.

Säge. Roth's —feilen-Führung * 32.
— Heller's Sicherheitsvorrichtung für Kreis—n * 137.
— Western's Eisen— 201.
— Stearns' Einspanndocke (Blockhalter) für Kreis—wagen * 241.
— Sicherheitsvorrichtung für Kreis—n * 421.
Salicylsäure. Ueber Fleischconservirung mittels —, insbesondere Eckart's Methode; von v. Heyden 276.
— Löslichkeit der — in Wasser; von Bourgoin 568.
Salpetersäure. Ueber die salpetrigen Gase aus — und Stärke und diejenigen in den Schwefelsäurekammern; von Lunge; 487.
Salz. Ueber den —gehalt englischer Biere 444.
Salzsäure. Ueber die freie Säure des menschlichen Magensaftes; von Szabo, Maly und Richet 197.
Sand. S. Hebevorrichtung 206.
Sandpapiermaschine. Gibson's u. H. Smith's — zum Schleifen von Holz *210. 321.
Sauerstoff. Ueber Gegenwart von — in metallischem Silber; von Dumas 197.
Schall. Ueber Nebensignale; von Tyndall 394.
— S. Aerophon. Phonometer. Phonoskop. Telephon.
Schaufelrost. Henzel und Liebich's doppelt ventilirter — * 26.
Schere. Tweddell's hydrauliche — für Eisenbahnschienen und hydraulische Loch- und Schermaschine * 503. 504.
Schermaschine. Mather und Rosseter's Ketten- — * 423.
— Tuch— s. Appretur 205.
Schieber. S. Absperr—.
Schiefsbaumwolle. Ueber das Spectrum des Lichtes explodirender —; von H. Vogel 101.
Schiff. Reconstruction und Anordnung des Oldham-Rades zum —sbetrieb; von Jarolimek * 15.
— Signalfeuer-Apparat für Kriegs—e * 154.
— Priestman's Entleerungsvorrichtung für —e mit selbstthätiger Bewegung des Fördertroges * 206.
— S. Nebelsignal 394. Bennie's Maschinen für —bau s. Blech 30. 419.
Schlacke. S. Eisen 191.
Schlauch. Grether's —kupplung * 233.
Schleifmaschine. Thomson und Sterne's Zahnräder-— 202.
— Gibson's Holz—; von Kick * 210.
— H. Smith's Sandpapiermaschine * 321.
— Schleifen und Poliren steinerner Säulen auf der Drehbank 322.
Schlofs. Kleinau's Sicherheits—; von Hoyer * 523.
Schmelzofen. Piat's drehbarer Tiegel— * 107.
Schmiedefeuer. Thwaites und Carbutt's tragbares — * 319.
Schmiedemaschine. Massey's —; von Pechan * 502.
Schmiermittel. Verschiedene — von Sweeney, Cooper, Munger und C. Johnston 200.
Schmuckstein. Der Numeït, ein neuer —; von R. v. Wagner 541.
Schneidmaschine. Bartlett's Furnür-— 296.
— S. Müllerei 211. Zündhölzchen 111.
Schnellpresse. S. Druck 2. 105.
Schraube. Le Blanc's —nmuttern-Stanzmaschine 108.
— Watzka's Aufspannvorrichtung zum Behobeln von —nmuttern* 135.
Schraubenschneiden. Curtis' Maschine zum — 207.
— Swasey's Anordnung zur Correctur eines fehlerhaften Leitspindelgewindes; von Rose * 320.
Schuh. Delpeuch's Webevorrichtung für —e * 8.
Schütze. Chamberlain's Web— * 35.
— Weigert's Web— mit Vorrichtung zum Zwirnen der Schufsfäden * 327.
Schwefel. Ueber die Ausscheidung von — etc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
— Zur quantitativen Bestimmung des —s; von Iles 302.
— Ein—n der Bierfässer s. Schwefelkohlenstoff 99.

Schwefelkalium. Ueber photographische Verstärkung mittels —; von T. Richard 397.
Schwefelkohlenstoff. —lampe zur Desinfection von Kellern und zum Einschwefeln der Fässer; von F. König 99.
— Darstellung von — aus rohem Benzin; von Vincent und Delachanal 102.
— Ueber die Vortheile der nur theilweisen Entfettung der Oelsamen bei der Extraction durch —; von Wittmack 167.
Schwefelsäure. Ueber die salpetrigen Gase aus Salpetersäure und Stärke und diejenigen in den —kammern; von Lunge 487.
Schwefelwasserstoff. Trennung von Kupfer und Zink mit —; von Larsen 302.
Schwefligsäure. Verfälschung des Bieres durch —; von Pabst 99.
— Ueber die Beschädigungen der Waldungen durch — von Zinkhütten; von J. König 300.
Schweifsen. Dard's Vorrichtung zum Stauchen und — * 108.
— Einfluſs der Schweifsstellen auf die Festigkeit und Zähigkeit von Eisenstäben; von Stambke 393.
Seide. S. Bleichen 89. Weberei 214.
Seife. Angebliche Verbesserungen der Wasch—; von Waller, Dove, Shanton, Bartlett, K. Funk, Eltze, Dixon (Desinfections—), Lewis und Copie (Wasserglas—) 303.
Seil. Neuerburg's —klemmvorrichtung bei —förderungen * 139.
— S. Spinnerei 4. 11. 205.
Selen. Wirkung des Lichtes auf ein galvanisches —element; von Sabine 298.
Selfactor. S. Spinnerei 140. 327.
Sicherheitsventil. A. Bachmann's Cylinder-— mit Ablafshahn * 24.
Sicherheitsvorrichtung. Kaselowsky's Radreifen-Befestigung * 27.
— Baumeister's Herabgleitapparat für Feuersgefahr * 94.
— —en für Kreissägen * 137. 421.
— Neuerburg's Seilklemmvorrichtung bei Seilförderungen * 139.
— Sauvageon's automatische Zugdeckung 193.
— Winterburn's Lampendocht-Regulator * 338.
— S. Schlofs 523. Spinnerei 140. Signalwesen.
Sieb. Neuerburg's combinirtes Stängel- und Trommel— * 527.
Signalwesen. Hodgson's Signal- und Weichensicherung, System Siemens und Halske * 43. 548.
— Signalfeuer-Apparat für Kriegsschiffe * 154.
— Schaefer's selbstthätiges Läutewerk für Rangirlocomotiven * 235.
— Edison's Aerophon * 265.
— Ueber Nebelsignale; von Tyndall 394.
— Hummel's Universal-Weckeruhr; von C. Schott * 429.
Silber. Verhalten des Chlor—s und Brom—s im Lichte; von Lea 98.
— Ueber die Gegenwart von Sauerstoff in metallischem —; von Dumas 197.
— Ent—n und Raffiniren von Werkblei mittels Elektrolyse; von Keith * 534.
Silicium. Ueber die Ausscheidung von — etc. im Frischfeuer, im Puddelofen und in der Bessemerbirne; von J. L. Bell 184. 290.
— S. Bergkrystall. Quarz.
Soda. Zur Lage der deutschen —industrie; von Hasenclever und Lunge 100.
— F. Siemens' Abdampf- und Calcinirofen zur Wiedergewinnung der — für Cellulosefabriken; von R. Schneider * 158.
Sonne. Anwendung der —wärme für industrielle Zwecke; von Mouchot 97.
— Ueber das Vorkommen von Kohlenstoff in der Corona der —; von Lockyer 487.
Sortirmaschine. S. Aufbereitung 481. 527.
Spannstab. Robertshaw's selbstthätige Spannstäbe für Webstühle 481.
Specifisches Gewicht. Huch's Densimeter für Zuckerfabriken * 49.
— W. Wedding's Apparat zur Ermittlung d. specifischen —es fester Körper * 50.
— Plettner's Apparat zur Bestimmung des specifischen —es gasförmiger Körper * 537.
— Ueber die „Constanz der Dichte“ bei allmäliger Formveränderung fester Körper; von Kick 559.

Spectralanalyse. Ueber das Spectrum des Lichtes explodirender Schiefsbaumwolle; von H. Vogel 101.
Spinnerei. —maschinen auf der Pariser Ausstellung; von Kick * 3. 105. 204. Vimont's Streichgarn-Spinnmaschine und Feinspinnmaschine für schwach gedrehtes Baumwollgarn 3. Maigron's Seil-Spinnmaschine * 4. Chaufourier's Egrenirmaschine 9. Hackerbewegung an Mercier's Doppelkarde * 9. Imbs' Baumwoll-Kämmmaschine 10. Masurel's Flachshechel- und Anlegemaschine * 11. Walker's Schnurmaschine * 11. Herand's Seillitzen-Spinnmaschine * 11. Ryo-Catteau's Spinn- und Zwirnmaschine 105. Garnett's Oelungsapparat an Platt'schen Karden * 204. Lawson's Anlegemaschine für Manillahanf * 205.
— Apparat zum Abreifsen zusammenlaufender Fäden bei Selfactors; von Dauphinot, Martin und Desquilbet * 140.
— Schimmel's Vorspinn- und Feinspinnmaschine für Streichgarn * 325.
— Elce's Spulabnehmer für Ring-Spinnmaschinen und Doublirmaschinen * 326.
— Cordingly's sogen. Oldham-Kleisterbüchse für Selfactors * 327.
— Curtis und Marble's Flockenschneidmaschine * 331.
— J. und T. Boyd's Doublir-Spulmaschine * 515.
Sprengtechnik. Ueber ein neues Sprengmittel; von Tranzl und Hefs 396.
— Zur Untersuchung der Sprenggelatine; von Hefs 484.
— Kostersitz und Hefs' Brisanzmesser für Zwecke der civilen — * 529.
— S. Schiefsbaumwolle 101.
Spulmaschine. J. und T. Boyd's Doublir— * 515.
Spund. Amerikanischer Universal— * 235.
Stahl. S. Eisen 92. 184. 244. 290. 297. 406. 561. 563.
Stanniol. S. Zinn 195.
Stanzmaschine. Le Blanc's Muttern—, Blifs und Williams' Blech— 108. * 418.
Stärke. Ueber die salpetrigen Gase aus Salpetersäure und — und diejenigen in den Schwefelsäurekammern; von Lunge 487.
— Die quantitative Bestimmung der — im Papiere; von Wurster 538.
Statistik. Gewerbe— Hannovers 182. 383.
— Zur Kohlen- und Roheisenproduction der Erde; von Pechar 192.
— Ueber die Leistungsfähigkeit der Schneider'schen Werke zu Creuzot 406.
Staub. Die —fälle auf dem Atlantischen Ocean; von Hellmann 486.
Stauchen. Dard's Vorrichtung zum — * 108.
Stein. Herstellung künstlicher —e; von Kofskul, Hill, Borchard, Hosmer und Ferwer 304.
— Schleifen und Poliren —erner Säulen auf der Drehbank 322.
— Wardwell's Maschine für —brucharbeiten; von Reifer * 512.
— Ueber die Festigkeit natürlicher und künstlicher —e 549.
— S. Edel—, Schmuck—.
Steindruck. Ueber gekörnte Photolithographien; von Husnik 396.
Steinkohle. S. Kohle.
Steinzeug. S. Thon 451.
Steuerung. S. Dampfmaschine 311. 413. 497. 507.
Stofsmaschine. Haas' — mit Apparat zum Bearbeiten von Stirn- und Kegelrädern * 28.
— Flürscheim's combinirte Hobelmaschine und — * 135.
Streichgarn. S. Spinnerei 325.
Stroh. Erfurt's neues Bleichverfahren für —stoff * 450.

T.

Tannin. Perret's —bestimmung in der Eichenrinde 400.
Tasimeter. Edison's Mikro— * 266.
Telegraph. Schwärzler's Typendrucker * 269.
— Günner's galvanometrisches Relais 391.

Telegraph. Edison's Kohlen-Widerstand zur raschen Regulirung der Ausgleichswiderstände bei der Doppel—ie 482.
— Verbesserungen an B. Meyer's vierfachem — * 530.
— Pardon's Militär— 564.
— S. Signalwesen 43. 548. S. Telephon.
Telephon. Ueber —ie; von Siemens und Halske, Navez Vater und Sohn, Du Moncel, Trèves, Desportes, Breguet, Serpieri und Cappanera 102.
— Ueber —, Mikrophon und Wärmemesser (Thermosäule); von Hughes, Th. Edison, Pitt, Dopp, Blyth, Millar, Preece, Lancaster, Houston und Thomson * 147.
— Edison's Graphit—, Phonograph und Aerophon * 263.
— E. Thomson und Houston's Reactions— * 267.
— Cooke's —ischer Wecker * 268.
Temperatur. Ueber Flammen—en; von Rosetti 194.
— Ueber die Einwirkung hoher — auf Erdöl, Braunkohlentheer und andere ähnliche Stoffe; von Letny 353.
— Einfluſs der — auf die Kohlensäure-Abscheidung gekeimter Gerste in der Dunkelheit; von Pedersen 375.
— — von Wien nach 100jährigen Beobachtungen; von Hann 485.
— Erstarrungs— von Gemischen von Fettsäuren; nach Droux 567.
Thee. Ueber die Bestimmung des Gerbstoffes und die Analyse des Thees; von Eder 81.
Theer. Ueber die Einwirkung hoher Temperatur auf Braunkohlentheer und andere ähnliche Stoffe; von Letny 353.
— Herstellung von Pyrogallussäure-Dymethyläther aus Buchenholz—; von A. W. Hofmann 386.
Theobromin. Gewinnung von — aus Cacaoschalen; von Dragendorff 486.
Thermometer. Campbell's Molarimeter * 157.
— Schreiber's Barothermograph 564.
Thermosäule. S. Telephon. Wärme 147.
Terpentin. Ueber die im Handel vorkommenden —öle; von Godeffroy 301.
Thon. Ueber ein Chromblau für —waaren; von Bong 102.
— Deutscher Bauxit; von Retzlaff 274.
— Ueber —analysen 451.
Glasur— (Seger) 451. Steinzeug— 451. Porzellanerde von Limoges (Seger, Aron) 452. Fürstenwalder Glasur (Seger) 453. Efsbarer — (Biedermann) 454. Grofsalmeroder — (C. Bischof) 454.
— Zur Geschichte der —industrie; von R. Virchow 488.
— Ueber die Festigkeit der —steine 551.
Thonerde. S. Korund.
Tiegel. S. Schmelzofen 107.
Transmission. Ueber amerikanische Zahnräder; von Radinger * 114.
Trauben. S. Wein 99. 463. 565. —zucker s. Zucker 99. 463. 566.
Trieur. S. Müllerei 40.
Trockenapparat. Süfs' Aufsatz für Exsiccatoren * 348.
Tuch. S. Appretur 13. 205. 330. 391. 517.
Turbine. Hose's verticale Partial— mit innerer Beaufschlagung * 23.
Türkischroth. S. Färberei 544.
Typendrucker. Schwärzler's— * 269.

U.

Uhr. Razes' Maschine für Schnüre zu —kettchen * 7.
— Harlé's und Prat's Maschinen für —ketten 113.
— Hummel's Universal-Wecker—; von C. Schott * 429.
— v. Löhr's selbstaufziehende Taschen— * 434.
Ultramarin. Ueber den —; von Knapp und Ebell 69. 173.
Einleitung 69. Bedingung der Bildung der —mutter 70. Das Blaubrennen 173.
Universalspund. Amerikanischer — * 235.

V.

Veloutirmaschine. Nos d'Argence's — zum Aufreifsen von Mustern auf Geweben * 13. 252.
Ventil. A. Bachmann's Cylinder-Sicherheits— mit Ablafshahn * 24.
— S. Absperrschieber 232. Absperr— 127.
Ventilator. Jarolimek's Anordnung des Oldham-Rades als — * 21.
Verbrennung. S. Flamme 194. Gas 130. 446. Wärme 197.
Verfälschung. — des Bieres durch Schwefligsäure; von Pabst 99.
— Zur Hehner'schen Butterprobe 282.
— Zur Untersuchung der Fette auf —en 389.
— Untersuchung der Milch auf Wasser und Fett; von Heräus 398.
— Unterscheidung von geöltem und nicht geöltem Weizen; von Himly 398.
— Zur Erkennung mit Traubenzucker gallisirter Weine; von Neubauer 463.
Vergiftung. Pilz— beim Rindvieh; von Herele 397.
— Ueber den Werth der Magnesia als Gegengift gegen arsenige Säure; von de Clermont und Frommel 568.
Verladetrichter. Neuerburg's Kohlen-— * 427. 482.

W.

Wald. Ueber die Beschädigungen der —ungen durch Schwefligsäure von Zinkhütten; nach J. König 300.
Walkmaschine. Desplas' — 13.
Walzenstuhl. S. Müllerei 211. 213. 214.
Walzwerk. Roy's Draht-Schnell— 106.
— Querschnittsberechnung der Ovalkaliber bei Draht—en; von Hewitt * 242.
— Kloman's Frictionskupplung für —e mit Wechseldrehung * 317.
— S. Aufbereitung 319. 481.
Wärme. Ueber den Einflufs der — auf die Structur des Stahles; von Metcalf und Langley 92.
— Anwendung der Sonnen— für industrielle Zwecke; von Mouchot 97.
— Ueber den Nachweis schwacher —änderungen; von Hughes, Edison, Lancaster, Houston und Thomson * 147. 266.
— —ersparnifs bei Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungsrohre; von Isherwood 190.
— Neue Bestimmung des mechanischen —äquivalentes; von Joule 197.
— Edison's Mikrotasimeter zum Messen kleinster Druckänderungen * 266.
— Zur Verwerthung der Boden— durch Bohrung artesischer Brunnen 486.
— Wirkung der — auf den Durchgang der Gase durch Capillarröhren; von Guthrie 487.
— S. Thermometer.
Wäschekluppe. Berthoud's Maschinen für —n * 112.
Waschmaschine. Beermann's und Lindens' Gersten— * 254.
— Schock's selbstthätige — für Fässer * 436.
— S. Aufbereitung 481.
Wasser. Zur Verwerthung von Abfall— 200.
— Kropff's Flaschenfüller * 258.
— Zur Prüfung von Brunnen— auf eine Verunreinigung durch Leuchtgas; von Himly 299.
— Verunreinigung des Abflufs—s von Zinkblendewerken 300.
— Wirkung Kohlensäure-haltiger Getränke; von Quincke 397.
— Verwerthung der Bodenwärme durch Bohrung artesischer Brunnen 486.
— Ammoniakgehalt des Meer—es; von Dieulafait 567.
— Löslichkeit der Salicylsäure und Benzoësäure in —; von Bourgoin 568.
— S. Milch 398. Presse 122.
Wasserglas. Lewis und Copie's —seife 303.
Wasserhaltung. H. Rademacher's Gestängeschlofs * 94.
Wasserleitung. Reese's Niederschraubhahn * 95.

Wasserleitung. Vogelsang's Doppelventil * 127.
— Hanner's Schieberventil * 232.
— Grether's Schlauchkupplung * 233.
— Oesten's Daumenhahn * 509.
— Reese's und Lübbers' Absperrventile * 510.
Wasserrad. Reconstruction und Anwendung des Oldham-Rades als —; von Jarolimek * 15.
— Hose's Partialturbine mit innerer Beaufschlagung * 23.
Wasserstandzeiger. Chaudré's — mit Schwimmer * 132.
Wasserstoff. Darstellung von reinem —; von Varenne und Hebré 101.
Weberei. —maschinen auf der Pariser Weltausstellung; von Kick * 6. 214. Broux's Jacquardstuhl 6. Verdol's Jacquardmaschine mit endlosem Papier statt Karten 6. Gadel's Trittmaschine 7. Beau's Webstuhl für Säcke ohne Nath * 8. Delpeuch's Webevorrichtung für Schuhe * 8. Honegger's Seidenspulmaschine und Webstuhl für schwere Seidenstoffe * 214.
— Chamberlain's Webschütze * 35.
— Dombrowsky's Vereinfachung und Erleichterung der Trittbewegungen am Handwebstuhl; von M. Weigert * 142.
— Ueber die Ausgleichung der Kettenfadenspannung beim Fachbilden, insbesondere über Theis' Streichbaum-Anordnung * 250.
— Weigert's Webschütze mit Vorrichtung zum Zwirnen der Schufsfäden * 327.
— Schott und Ufer's Stofswechsel für mechanische Webstühle * 328.
— Mather und Rosseter's Schermaschine * 423.
— Stead und Conlong's Sicherheitsvorrichtung für Fallkästen an mechanischen Webstühlen * 424.
— Robertshaw's selbstthätige Spannstäbe 481.
— Mounier's Revolver-Ueberspringer für Wechselstühle * 516.
— Verbesserungen an Jacquardmaschinen * 516. Vorrichtung für verschiedene Kettendichten * 516. Verbindung des Webstuhles mit der Jacquardmaschine, um das Suchen eines verlorenen Schusses zu erleichtern * 516.
Wecker. Cooke's telephonischer — * 268.
— Hummel's Universal—uhr; von C. Schott * 429.
Weichstock. Neubecker's Gersten— * 254.
Wein. Ueber das Reifen der Trauben; von Pierre und Magnien 99.
— Darstellung des Oenolins; von Varenne 102.
— Nachweisung freier —säure im —; von Claus 301.
— Bestimmung des —geist- und Extractgehaltes der —e; von Hager 398.
— Ueber Roth—bereitung; von Kernlter 399.
— Zur Erkennung mit Traubenzucker gallisirter —e; von Neubauer 463.
— Ueber Reben und — 565. Entrinden von Rebensetzlingen; von v. Koeth und Reich 565. Ueber den Zusammenhang zwischen den Laubarbeiten am —stock und den Zuckergehalt des Mostes; von H. Müller, Blankenhorn und Dahlen 566. Erfrieren der Reben; von Dahlen und H. Müller 567. Die natürlichen Feinde der Phylloxera; von Haller 568. Die Phytoptose des —stockes; von Briosi 568.
— Ueber den Farbstoff des —es; von Gautier 567.
— S. Fafs.
Weingeist. S. Alkohol.
Weinstein. Bestimmung des weinsauren Kalkes im rohen —; von Scheurer-Kestner 400. 488.
Weifsmetall. Zusammensetzung von —; nach Himly 395.
Weizen. Unterscheidung von geöltem und nicht geöltem —; von Himly 398.
— S. Müllerei 132. 211. 213.
Weltausstellung. S Ausstellung.
Werkzeuge. Roth's Sägefeilen-Führung * 32.
— Ransome's Holzfräser und Holzbohrer * 203.
— Abschlag-Formkasten der Emmericher Maschinenfabrik * 243.

Werkzeughalter. Baville's — * 216.
Wind. Whitwell's verbesserter —erhitzungsapparat für Hohöfen * 246.
— Ueber Regeneratoren zur —erhitzung für Hohöfen; von J. Hartman 455.
Windmühle. Reconstruction und Anwendung des Oldham-Rades als —; von Jarolimek * 15.
Wirkerei. Razes' Maschine für Schnüre zu Uhrkettchen * 7.
Wismuth. Ueber den Bleigehalt des basisch salpetersauren —es; von Carnot 98.
Wolle. Ueber die Verwerthung des Wollschweifses; von F. Fischer 446.
— S. Bleichen. Druckerei. Färberei. Spinnerei.

Z.

Zahnräder. Haas' Stofsmaschine zum Bearbeiten von Stirn- und Kegelrädern * 28.
— Ueber amerikanische —; von Radinger * 114.
— Thomson und Sterne's —-Schleifmaschine 202.
— Leupolt's Hobelmaschine für conische — 216.
Zeicheninstrument. J. Bayer's Reifsfedern * 332.
Zerkleinerungsmaschine. S. Mühle 33. Papier 35. 37. Quetschwalzwerk 319.
Ziegel. S. Thon.
Zink. — zum Befestigen der Radreifen; von Kaselowsky * 27.
— Ueber —staub; von Thum 56.
— Bestimmung des —es in seinen Erzen; von Hampe 97.
— Ueber die Beschädigung von Waldungen durch Schwefligsäure von —hütten; nach J. König 300.
— Verunreinigung des Abflufswassers von —blendewerken 300.
— Trennung von Kupfer und — mit Schwefelwasserstoff; von Larsen 302.
— Thum's —bad zum Galvanisiren des Eisens * 346.
— Die gegenwärtige Lage der —industrie in Nordamerika; von Beco 467.
— Herrburger's Aetzflüssigkeit für — 563.
Zinn. Zur Kenntnifs des Stannioles; von Kopp und G. Engel 195.
Zucker. Huch's Densimeter für —fabriken * 49.
— Zur Kenntnifs der Glycose; von Hesse 99.
— Essigsaures und ameisensaures Kupfer als Reagentien auf Trauben—; von W. Müller 99.
— Zur Bestimmung der Glycose; von Pellet 197.
— Zur Erkennung mit Trauben— gallisirter Weine; von Neubauer 463.
— Ueber den —gehalt des Mostes 566.
Zündhölzchen. Pernet-Jouffroy's Schneidmaschine für — 111.
Zwirnmaschine. S. Spinnerei 11. 105. 515.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 229.

(Neunundfünfzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1878.

Enthaltend 44 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71
N MANCHESTER,
INDIANA